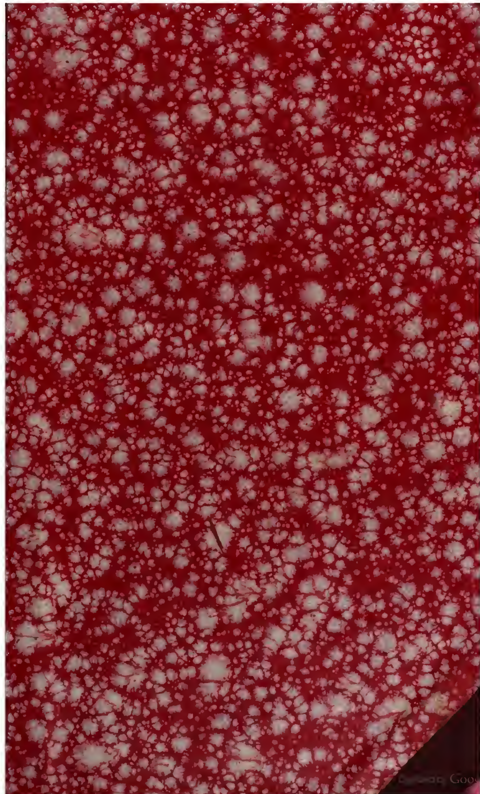






SUPPLÉMENT
AU TOME CINQUIÉME
DE LA
FORTIFICATION PERPENDICULAIRE.

SUPPLÉMENT

AU TOME CINQUIÉME

DE LA

FORTIFICATION PERPENDICULAIRE,

CONTENANT

De nouvelles preuves de la grande ſupériorité du ſyſtême angulaire ſur le ſyſtême baſtionné.

L'ON Y A JOINT

I°. Un Supplément relatif aux Affûts à aiguille propre à monter l'artillerie des vaiſſeaux, avec leurs proportions depuis le calibre de 36 juſqu'à celui de 4;

II°. Un Supplément au Chap. IXe du cinquiéme Volume, qui traite des différentes Méthodes à employer pour la défenſe d'une rade.

Ouvrage enrichi de pluſieurs grandes Planches.

Par M. le Marquis DE MONTALEMBERT, Maréchal des Camps & Armées du Roi, Lieutenant-Général des Provinces de Saintonge & Angoumois, de l'Académie Royale des Sciences, & de l'Académie Impériale de Pétersbourg.



A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE PHILIPPE-DENYS PIERRES, Premier Imprimeur Ordinaire du Roi, &c. rue Saint-Jacques.

Et ſe trouve

Chez ALEXANDRE JOMBERT le jeune, Libraire du Roi pour l'Artillerie & le Génie, rue Dauphine, N° 116.

M. DCC. LXXXVI.

Avec Approbation & Privilége du Roi.

AVERTISSEMENT.

Le Supplément au cinquieme Volume de notre Ouvrage, que nous donnons ici, peut être d'autant plus utile, qu'on y trouve de nouvelles preuves de la supériorité de nos nouveaux Systêmes sur les anciens.

Ces nouvelles preuves sont une suite naturelle de nos Réponses* à l'attaque factice de notre Systême angulaire, qu'un des principaux Officiers au Corps du Génie, a entrepris de former. Nous ne pouvions rien desirer de plus, que d'avoir à démontrer, combien ils étoient insuffisans tous ces efforts des Maîtres de l'Art, contre notre maniere de former les enceintes des Places.

Nous osons dire avoir réduit à l'absurde, ces moyens d'attaque, si formi-

dables contre toute enceinte bastionnée, & qu'un desir aveugle de nous combattre, a entrepris d'employer également contre nos Méthodes.

Nous disons aveugle, parce qu'un Officier aussi instruit, que celui que nous réfutons, n'eût pas tombé dans de telles erreurs, s'il y eût plus réfléchi.

Quoi qu'il en soit, nous avons évidemment démontré l'impossibilité de réduire par la force, les Places fortifiées suivant nos Méthodes : en lisant ce Supplément, nous ne pensons pas qu'on en puisse douter un instant.

Il contient, de plus, deux Chapitres très-intéressans. L'un est un Supplément à celui, N° 5, du cinquieme Volume, qui traite des Affûts de notre invention, appellés Affûts à aiguille, dans lequel nous déterminons leurs proportions, pour tous les calibres, en y ajoutant de nouveaux

avantages, ſur-tout pour ceux deſtinés à monter l'artillerie des vaiſſeaux.

L'autre Chapitre, eſt un Supplément au Chapitre IX du même Volume, qui traite de la maniere dont nous penſons que l'île d'Aix doit être fortifiée : on y trouve d'abord ce qu'on ne doit pas faire dans cette île, &, enſuite, ce qu'on y doit faire. Nous croyons avoir également démontré l'un & l'autre, & pouvoir dire que ce Chapitre mérite d'être lu.

Nous avons préféré, pour ce Supplément, le format *in*-8°, à celui des précédens Volumes, en y employant un papier plus mince, afin que ce Volume fût plus léger, moins cher, & plus portatif. Nous croyons qu'indépendamment des précédens Volumes, ce Supplément peut être de quelque utilité, par la parfaite connoiſſance qu'il donne de nos Méthodes, & par les grands détails qu'on

y trouvera, ſur la conſtruction de nos nouveaux Affûts, pour tous les calibres.

On trouve, dans l'Avant-Propos, des vérités qui auroient le plus grand degré d'utilité, ſi elles pouvoient être ſenties, & nous croyons devoir en recommander la lecture.

Nous prévenons qu'il eſt néceſſaire de faire les corrections indiquées dans l'*Errata.*



AVANT-PROPOS.

Il n'eſt point de tâche à remplir plus rebutante, que celle d'avoir à réfuter, ou de fauſſes allégations, ou des aſſertions contre tous principes, ou des erreurs de la derniere évidence. C'eſt le cas où nous nous trouvons, en répondant ici au Mémoire que M. *Grenier*, Major ancien au Corps du Génie, a fait, contre nos nouveaux ſyſtêmes de Fortifications (1); mais, nous devons le dire, ce n'eſt qu'avec la plus grande répugnance : en effet, comment prendre ſur ſoi de dire des vérités, lorſque

(1) Ce Mémoire a été adreſſé au Miniſtre de la Guerre, par M. *Grenier*, en Février 1780.

chacune contredit formellement les opinions de l'Auteur qu'on a à réfuter? Il faut cependant dire ce qui eſt ; il faut faire diſtinguer ce qui ſe peut, de ce qui ne ſe peut pas, contre nos Méthodes, afin de donner des bornes aux vagues de cet eſprit de critique, qui ſe permet tout, pour pouvoir tout blâmer : il faut défendre l'art, enfin ; c'eſt un devoir, pour celui qui en a des moyens certains. Ce rôle eſt pénible à jouer : il faut déplaire aux uns, ennuyer les autres ; nous le répétons, *quelle tâche à remplir !* l'on ne ſauroit s'y dévouer avec un regret plus ſincere : nous avons pleuré à chaque page. Nous pouvons cependant aſſurer ceux qui voudront nous lire, qu'ils en feront dédommagés par l'inſtruction. Il eſt démontré, comme le jour qui nous éclaire, qu'il

n'y a rien de réel dans les reproches qu'on fait à nos ſyſtêmes ; qu'il n'y a pas une ſeule objection , dont la réponſe ne faſſe connoître de nouvelles propriétés aux Ouvrages qu'on prétend critiquer. Nous parlons avec cette aſſurance, parce que la preuve s'en trouve dans ce qui ſuit. Nous demandons ſeulement qu'on ne s'en prenne pas à nous, ſi l'on eſt fatigué de nos fréquentes répétitions des mêmes principes , puiſque c'eſt l'Auteur que nous avons à réfuter, qui nous y oblige.

Nous ferons ici, cependant, une obſervation générale ſur ſa critique ; c'eſt que dans ſon Projet d'attaque de notre ſyſtême angulaire, il a reconnu l'impoſſibilité de la former par les angles flanqués du corps de la place, comme il eſt d'uſage de le

faire dans les attaques de tous les fronts baſtionnés, l'angle flanqué des baſtions étant leur point foible. M. *Grenier*, Officier inſtruit, jugeant inattaquable ce même point de nos polygônes *non-baſtionnés*, s'eſt vu dans la néceſſité de chercher une autre route pour pénétrer dans leur intérieur. Qu'a-t-il imaginé pour ſe tirer de ce grand embarras ? on aura peine à le croire. Il entreprend de diriger ſes attaques par leur angle rentrant; angle de 90 degrés, flanqué d'une artillerie couverte, étant plus de vingt fois ſupérieure à celle découverte, qu'il peut y oppoſer. Mais comment donc n'a-t-il pas ſenti qu'il tomboit de Carybde en Scylla ? Auſſi ne nous a-t-il pas été difficile de démontrer, dans ce Volume, l'impoſſibilité abſolue qui ſe

trouve dans l'exécution de tout ce qu'il propoſe. Ces idées ſont ſi extraordinaires, qu'il ſemble qu'elles ſoient celles d'un homme abſolument étranger à l'art.

Les Mémoires préſentés au Miniſtere, devroient-ils être regardés comme des piéces indifférentes ? Ils méritent récompenſe, s'ils peuvent l'éclairer : mais ne ſont-ils pas bien dangereux, s'ils ne peuvent que l'induire en erreur ? Tout ce qu'on peut propoſer, trouve des contradicteurs. Pourquoi ne communiqueroit-on pas les piéces de ces ſortes de procès, à des juges, ſans autre intérêt que celui du bien ? On pourroit alors le faire avec confiance, ſur leur avis ; & tout ce qu'on offre d'utile, ne feroit pas dédaigné, par l'effet d'un mauvais Mémoire, que l'intérêt particulier peut

avoir dicté. Mais cet uſage, ſi important à établir, n'ayant pas lieu, il a bien fallu nous charger du fardeau de détruire les preſtiges, & d'éclairer ceux qui n'ont pas la vue aſſez exercée, pour appercevoir la vérité, pour peu qu'elle ſoit voilée.

Mais enfin, après avoir pris la peine de répondre en détail à M. *Grenier*, nous déclarons que non-ſeulement il ſe trompe, quand il veut ſe perſuader que ſon dodécagône baſtionné, eſt plus fort que notre polygône purement angulaire, mais que nous avons donné à ce dernier, des moyens de défenſe, de beaucoup ſupérieurs à ce qui peut être néceſſaire pour repouſſer avec avantage, tous les moyens d'attaques connus, puiſqu'ils conſiſtent dans le tracé de la ligne *magiſtrale* de nos ſyſtêmes, dont les différentes parties

ſe flanquent réciproquement à angle droit, & dans l'emploi des caſemates pour la défenſe de ces mêmes lignes. Nous pouvons également nous dire créateur de ce dernier moyen. Quoique le mot ſoit ancien, la choſe eſt nouvelle. Elle eſt nouvelle, en ce que le ſervice du canon étoit impoſſible dans celles précédemment conſtruites, tandis qu'il ſe fait dans les nôtres avec la plus grande facilité, en quelque quantité même qu'on y veuille placer les bouches à feu.

En vain M. *Grenier* répète-t-il, à l'occaſion de ces dernieres, tout ce qui a été allégué contre les premieres, *les effets nuiſibles de la fumée*, & *ceux du grand ébranlement*. Ils étoient la ſuite naturelle de leur peu de capacité, & ne concluent rien pour de plus grands eſpaces.

Ces mêmes objections, d'une fumée qualifiée gratuitement de *pestilentielle*, & d'un ébranlement général, capable de tout renverser, ont été faites aussi mal-à-propos par un des principaux Officiers du même Corps, contre le fort de l'île d'Aix, lorsqu'il n'étoit encore qu'un nouveau-né, à peine sorti du berceau. Mais malheureusement pour sa prévoyance officieuse, & pour la confiance que ses opinions sembleroient mériter, l'expérience ordonnée, & exécutée le 7 Octobre 1781, qui auroit dû les confirmer, n'a servi qu'à les démentir.

Nos casemates ne peuvent donc être comparées à aucunes des anciennes, puisqu'elles n'en ont ni les proportions, ni les inconvéniens, même en faisant usage de toute l'artillerie dont

dont elles peuvent être montées. Or il eſt viſible que ce cas n'arrivera jamais, puiſqu'il n'y a perſonne qui ne ſente l'inutilité d'employer (dans les caſemates exprimées Planches X & XI du premier Volume, dont M. *Grenier* fait le ſujet de ſa critique) les 24 piéces de canon couvertes, & 10 découvertes dont elles peuvent être montées, pour en détruire quatre découvertes, que l'aſſiégeant peut ſeulement leur oppoſer. On ſoutient de même, que notre grand mur caſematé, en-dedans du grand foſſé, qui attaque les mêmes quatre canons découverts avec vingt-quatre canons couverts; (ce qui joint aux trente-quatre du grand flanc, font cinquante-huit canons contre quatre) que ce grand mur, diſons-nous, n'a pas beſoin de trois canons par arcade; &

qu'enfin, dans toutes nos conſtructions, nous avons porté la défenſe beaucoup au-delà de ce qui eſt néceſſaire pour qu'une place ne puiſſe être réduite par la force : car, nous oſons le dire, le problême de la défenſe rendue ſupérieure à l'attaque, eſt un problême réſolu ; & les efforts de ceux qui ne veulent pas le reconnoître, ne mériteront plus de notre part aucune attention. Libre à eux d'affecter de croire encore, que *les caſemates ſont impraticables*, après le procès-verbal authentique de l'épreuve (dont il vient d'être mention) faite par les ordres du Roi, au fort de l'île d'Aix, le 7 Octobre 1781, où cinquante-ſix canons de 36, en batterie dans ce fort, (qui n'eſt qu'une ſeule caſemate) ont tiré à la fois, & pendant deux heures, 523 coups,

ſans qu'on ait pu y reconnoître le moindre inconvénient. Libre à eux de préférer leurs canons épars çà & là, ſur le haut de leurs remparts, expoſés à tous les coups de l'ennemi, qu'il ſemble qu'on n'a placé ainſi, que dans la vue uniquement de lui donner la facilité de les détruire plutôt. Libre à eux de perdre la moitié de la portée des armes à feu, par leurs courtines & flancs retirés, & d'avoir ainſi douze baſtions à conſtruire, au lieu de ſept tenailles, ou ſeulement quatre tenailles dans le quarré, au lieu d'un eptagône à baſtions. Libre à eux enfin, de s'en tenir à la forme reſſerrée des baſtions, afin que les coups de canon de l'aſſiégeant, qui en battant une face, enfilent l'autre face, & battent à dos le flanc oppoſé; de maniere que même les traverſes,

dont les faces pourroient être garnies, ne puissent garantir l'artillerie placée sur les flancs : disposition de rempart, qui démontre l'impossibilité physique d'y conserver une seule piéce de canon. Mais non, leur sentiment à ce sujet paroît être le même que le nôtre. Ils ne conviennent pas de la bonté de nos Méthodes, tandis qu'ils cherchent à les imiter dans leurs nouvelles constructions. Nous voyons cependant avec peine, que l'imitation est imcomplette, & qu'on fait moins bien, non pour ne pas faire absolument comme nous. On ne peut supposer un mal volontaire, fait dans des vues aussi condamnables, mais sans doute pour n'avoir pas saisi nos principes. Alors, on ne s'est pas apperçu de combien on en affoiblissoit l'application; & comme on ne sauroit l'attri-

buer à un défaut d'intelligence, ce ne peut être qu'un manque d'étude, dont les effets n'égarent que trop ſouvent les mieux intentionnés; mais toujours aux dépens de l'État malheureuſement.

Les nouveaux forts que l'on conſtruit à Cherbourg, ſont compoſés de caſemates ſemblables aux nôtres. C'eſt d'abord une batterie environnante caſematée, derriere laquelle s'élève une ſeconde batterie caſematée auſſi, dont les feux paſſent par-deſſus les voûtes de la premiere; le tout ſurmonté d'une plate-forme en terraſſe, ſur laquelle eſt établie une derniere batterie : toutes diſpoſitions ſemblables à-peu-près à celles gravées, depuis ſept à huit ans, dans notre Ouvrage, & à celles que nous avons fait exécuter à l'île d'Aix, avec cependant

des différences qui ne leur ſont pas avantageuſes, il s'en faut de beaucoup, ainſi que nous le dirons plus en détail dans la ſuite. D'où l'on voit combien une pareille réticence ſur ſes véritables opinions, eſt préjudiciable. Il ne peut y avoir que beaucoup à perdre, en n'accueillant pas authentiquement de nouveaux principes, d'où il pourroit réſulter de grands avantages, puiſque c'eſt occaſionner des tâtonnemens dans leur exécution, qui nuiſent aux applications qu'on en pourroit faire.

Si les connoiſſances théoriques de l'art défenſif, étoient plus générales; ſi cette partie ſi eſſentielle, étoit plus cultivée; ſi le ſavoir, enfin, étoit géneralement plus néceſſaire à l'avancement dans le ſervice, un nombre conſidérable d'Officiers ſeroient en

état de juger notre Ouvrage ; il exciteroit un intérêt général, & il n'y auroit qu'un cri contre une résistance à des vérités aussi utiles : mais il regne sur toutes les parties de ce grand métier, une indifférence qui tue tout. Ce n'est pas que, depuis environ un demi-siécle, depuis l'établissement, si digne d'un Roi, de l'École Royale & Militaire, on n'ait eu l'intention de faire parvenir aux différens emplois, des sujets plus instruits. Le motif est des plus louables, & fait un honneur infini au Citoyen-Patriote qui en a été l'inventeur & le pere, (*M. Paris Duverney*). Mais on n'a pas senti, que de s'en tenir à cette premiere éducation, ce n'étoit rien faire. Un jeune-homme, sorti de la meilleure École, devient libre comme l'air, dès qu'il devient Officier.

Pourvu que, dans ſon Régiment, il ſoit exact à ſon ſervice, il peut ſe livrer impunément à toutes les frivolités, & à tous les déréglemens de ſon âge.

Dans tout Gouvernement, c'eſt moins ſur l'éducation qu'il importe de veiller, que ſur les mœurs.

Par l'éducation, on ſeme des connoiſſances, on forme le corps; par les mœurs, on fait naître des vertus, indiſpenſables chez toute Nation vertueuſe, qui ne tend pas à ſe dégrader. Rien de plus puiſſant que l'exemple.

A Lacédémone, tout étoit courageux & ſobre; à Sybaris, tout étoit lâche & voluptueux. Chez les premiers, l'éducation n'étoit relative qu'à l'élévation de l'ame, & à la force du tempérament; chez les derniers,

elle étoit uniquement relative aux talens agréables, dont l'effet étoit la molleſſe.

L'objet de l'éducation des Sybarites, étoit de multiplier les jouiſſances; celui de l'éducation des Lacédémoniens, étoit d'habituer aux privations, & de détacher l'homme de lui-même, lorſqu'il s'agiſſoit de l'intérêt public. En vain eût-on donné à Sybaris une éducation lacédémonienne; l'enfant, ſortant des mains de ſes inſtituteurs, eût été entraîné par l'exemple, avec ce déſavantage, d'être ignorant dans l'art de plaire, le ſeul eſtimé à Sybaris.

Delà ſuit cette vérité, que la meilleure éducation, eſt celle qui donne à chaque élève, le plus de moyens de ſe diſtinguer parmi ſes ſemblables. Ainſi le pere de famille qui chérit le plus ſes enfans, ne doit pas chercher

à leur former un caractere févère, incapable de fe plier au ton de ceux avec qui il auroit à vivre. Le Gouvernement feul, peut faire que ce ton, dominant dans tous les Corps, foit celui de la vertu ; il difpenfe, comme il lui plaît, les punitions & les récompenfes. Que ne peut-on pas fur les hommes, avec ces deux moyens bien adminiftrés?

Nous difons que les Écoles Militaires ne pourront être véritablement utiles, que lorfque le Prince n'abandonnera pas fes enfans, élevés par fes foins, au moment où ils ont le plus befoin de fes fecours. Elles ne feront utiles, que lorfque les Régimens dans lefquels ils feront admis, feront une feconde Ecole ; où l'on veillera avec autant de foin fur leurs mœurs, que fur leur inftruction. L'un

& l'autre doivent être le complément de la premiere éducation, pour qu'elle ne soit pas perdue. L'Officier vertueux, l'Officier instruit, ne peut être qu'un brave Officier. Tout homme, dont l'ame est pure, dont les connoissances sont étendues, connoît ses devoirs, connoît les moyens de les remplir; & l'audace est toujours le partage de celui qui n'est point incertain sur le parti qu'il a à prendre. S'il s'agit d'attaquer un poste, ses connoissances acquises lui en font distinguer sur le champ le côté foible: il y vole, & l'emporte. S'il s'agit d'en défendre un, il n'a recours qu'à lui, parce qu'il a appris à n'avoir besoin de personne en pareil cas. Il se fortifie avec intelligence; & profitant de tous les avantages que le local & l'art peuvent fournir, il se

rend par-tout ſupérieur aux efforts de l'ennemi, à qui il prépare infailliblement la honte d'une défaite.

Tel ſera l'avenir flatteur que chaque Militaire pourra enviſager dans la carriere qu'il aura à ſuivre, lorſque le Souverain aura rendu l'inſtruction indiſpenſable pour l'Officier.

Il faut que l'oiſiveté & l'ignorance ſoient une tache dans un Corps, & que l'application ſoit au nombre des devoirs. Alors cet élève ſortant de l'École, ſera obligé de cultiver ſes connoiſſances par la force de l'exemple. De cette façon, l'inſtruction ſe perpétuera, & parviendra à ſon dernier degré, ſi quelque méthode au monde peut y faire parvenir.

Comment ſe pourroit-il alors que les talens ne perçaſſent pas ? Seroit-il poſſible de méconnoître qui il fau-

droit préférablement avancer ? Quels moyens avons-nous aujourd'hui pour choisir ou rejetter ? tous paroissent sous la même couleur. Il faut cependant nommer aux emplois les plus importans ; & l'on doit convenir qu'il n'y a pas de grands reproches à faire aux dispensateurs des graces, lorsqu'ils préfèrent ceux qu'ils voient le plus souvent. Il n'y a donc que le Souverain, en qui réside toute puissance, qui regne sur les esprits comme sur les personnes, qui puisse dire : Je distinguerai ceux qui se distingueront ; j'emploierai ceux qui se montreront les plus instruits : je n'avancerai dans mes Régimens, que ceux qui seront les plus appliqués ; & tout changera de face. Il ne sera plus nécessaire d'écrire des Volumes pour établir des vérités utiles : le nombre

des juges ſera ſi grand, que l'ignorance entêtée ſera réduite au ſilence, par le poids de l'opinion publique.

Cette digreſſion n'eſt point hors de notre ſujet. Nous voudrions que les effets d'un travail où nous avons employé tant d'années, ne fuſſent pas retardés, ſi ce travail peut être utile. Ceux qui connoiſſent nos précédens Volumes, ſavent les ſoins que nous avons pris, & dans quels détails nous ſommes entrés, pour rendre ſenſibles les avantages de nos Méthodes. La tâche que nous venons d'être forcés de remplir, dans ce Supplément, pour détruire de vaines objections, prouve, ou que nous n'avons pas été entendus, ou une réticence volontaire, plus fâcheuſe que le défaut d'intelligence; parce que la lumiere ne peut être apperçue par celui qui

s'obſtine à tenir ſes yeux fermés. Quoi qu'il en ſoit, une ſciſſion préjudiciable n'en exiſte pas moins. Comment, dans de telles circonſtances, ne pas faire des vœux pour que l'inſtruction devienne plus générale ?

Si nos Pairs s'étoient mis en état de nous juger, aucune partialité ne dicteroit leur déciſion. Les avantages réels qui peuvent exiſter dans nos Méthodes, ſeroient reconnus ſi généralement, qu'on n'oſeroit plus les dénier. L'État y trouveroit ſa ſûreté ; & nous, la ſatisfaction de lui avoir été utile.

Nous avons donné dans le cinquieme Volume, des détails aſſez étendus, relatifs à nos affûts marins à aiguille, pour le calibre de 36 ; mais nous étant bornés à ce calibre, & ceux inférieurs, propres à monter l'artillerie

des Vaiſſeaux, devant être diminués de hauteur, à proportion que les calibres diminuent, nous avons penſé que l'on pourroit peut-être y trouver quelques difficultés, ſi l'on n'avoit pas entiérement ſaiſi les principes de ces ſortes de conſtructions. Nous avons donc jugé à propos de les retravailler de nouveau. Il en eſt réſulté des avantages, même pour les affûts du calibre de 36, qui ſont devenus plus courts (1), plus mobiles, & beaucoup plus commodément, ainſi que plus ſolidement aſſujettis ſur le pont; & nous y avons compris les affûts de tous les calibres inférieurs, avec les

(1) On doit obſerver qu'un peu plus, ou un peu moins de longueur, eſt aſſez indifférente dans les affûts de terre; mais que leur raccourciſſement importe beaucoup dans ceux deſtinés à monter l'artillerie des Vaiſſeaux.

diminutions

diminutions de hauteur qu'il convient de leur donner : de façon que nous croyons, par ces détails, avoir totalement développé cette méthode, & rendu ſenſible la grande ſupériorité de ces ſortes d'affûts, ſur ceux en uſage juſqu'à préſent.

Deux grandes Planches nouvelles, contenant ſoixante-cinq figures, en plans, élévations, coupes & développement, ſont deſtinées à faire connoître toutes les parties des affûts de cette conſtruction.

Nous avons lieu de croire que leurs avantages ſur tous autres affûts, ſont déja ſentis, puiſqu'on les a préférés pour armer le nouveau fort du Houmet, à Cherbourg : c'eſt du fort de l'île d'Aix qu'on a tiré quarante-quatre des affûts de 36 à aiguille, que nous y avons fait conſtruire, afin de les

placer dans les batteries casematées de ce fort.

Des affûts si peu élevés, qui se trouvent fixés au même point dans leur batterie, où ils reviennent nécessairement d'eux-mêmes après leur recul, donnent une justesse dans le pointé, impossible à obtenir avec ceux à roues & à flasques traînans, qui ne se replacent jamais dans la même position.

Lorsque l'usage aura fait sentir le prix d'une telle précision, les Officiers du Corps Royal, ainsi que tous les Canonniers, n'auront qu'un vœu général pour que l'usage de semblables affûts soit adopté pour tous les différens services d'artillerie : leur transport, leur établissement dans les batteries de siége, dans celles de rempart, enfin par-tout où les batteries

pourront l'exiger, ne sera plus qu'un jeu; les manœuvres ingénieuses, qu'ils savent exécuter dans toutes les occasions qui se présentent, rendront le service de ces affûts si facile, & si avantageux, qu'on sera étonné comment on a pu balancer à les préférer: c'est ce qu'il paroît qu'on peut prédire avec certitude.

Il ne nous reste plus qu'à parler du Supplément du Chapitre IX du cinquieme Volume, qui se trouve ici joint aux autres Supplémens. L'objet en est d'autant plus intéressant, qu'il traite des différentes manieres dont on peut projetter de fortifier l'île d'Aix, pour en défendre la rade. Une Planche n° X, contenant sept figures, met en état de juger des avantages qu'une méthode peut avoir sur une autre. C'est le cas de faire connoître

tout ce qu'il ne faut pas faire dans une pareille poſition, puiſque les conſtructions d'ouvrages inutiles qu'on auroit à fonder dans la mer, ſeroient de la plus grande dépenſe. On ne peut donc rien faire de plus avantageux au ſervice du Roi, que de diſcuter cette matiere, afin d'éclairer d'autant plus ceux qui auront à fortifier cette île.

Le Projet de M. Filley, fait en 1762, eſt préſenté le premier ſur la Planche X, comme le plus ancien. Il nous ſert à faire connoître à quel point un Ingénieur, quoique très-habile, peut mal projetter, lorſque le local, ainſi que l'objet à remplir, ſortent des cas ordinaires. Rien ne pourroit être moins convenable, ni plus cher, que la fortereſſe à ſix baſtions, qu'il propoſoit de conſtruire

dans cette île ; c'eſt ce qui ſe trouve démontré ici dans le Supplément du Chapitre IX.

Nous y faiſons voir enſuite les différentes manieres de faire mieux, en ſuivant ſes propres principes, ſans que ce ſoit encore aucunes des méthodes qu'il faille ſuivre. Enfin nous démontrons de même, que nos Projets, donnés aux Miniſtres depuis ſix ans, leur ſont préférables, tant relativement à leur degré de force, qu'au peu de dépenſe qu'ils occaſionneroient. Nous oſons donc dire, que la diſcuſſion dans laquelle nous ſommes entrés à ce ſujet, eſt des plus inſtructives, & qu'elle mérite toute l'attention de ceux qui cherchent à connoître le vrai. Ne voyant jamais employer par-tout que la même mé-

thode, l'on s'imagine qu'elle eſt la ſeule.

Mais ſes partiſans ne ſoutiennent cette mauvaiſe cauſe, que par de vains propos. Il faut leur laiſſer dire, « que c'eſt abuſer le Public, que d'an» noncer de nouveaux principes dans » un art que la théorie & la pratique » ont éclairé depuis long-tems; que » c'eſt donner une fauſſe opinion des » connoiſſances acquiſes par les Gens » de guerre, chargés de ce ſervice; » *qu'eux ſeuls ſont bien convaincus* » *que tout eſt trouvé dans ce grand* » *art : que c'eſt enfin faute de lu-* » *mieres de la part de ceux qui pré-* » *tendent encore moiſſonner dans un* » *champ, où il reſte à peine à gla-* » *ner* ». Croyez, au contraire, qu'ils ne s'expriment ainſi, que pour

ſe couvrir du reproche de n'avoir rien trouvé. Croyez enfin, que les moiſſons à faire dans ce même champ, ſont, & ſeront encore long-tems, des plus abondantes.

Nous ne pouvons donc mieux terminer cet Avant-Propos, qu'en répétant ici les réflexions qui ſe trouvent à la fin de ce Supplément, où nous nous ſommes exprimés ainſi :

« De tout ce qui précède, il ré-
» ſulte que le ſyſtême baſtionné,
» admis excluſivement, entraîne par
» l'habitude. On ne connoît, on n'en-
» fante que des baſtions, parce qu'on
» eſt préoccupé de l'idée, qu'il n'y a
» de moyens, que ce moyen unique.
» On veut l'appliquer à tous les cas;
» le faire cadrer à toutes les poſitions;
» aucun obſtacle n'arrête. Faut-il for-
» mer une Place de ſix, huit, dix,

» douze baſtions, & ſe trouve-t-il
» des vallées dans ſon enceinte ? il
» faut les combler, ou bien y élever
» des remparts d'une telle hauteur,
» d'une telle épaiſſeur, & d'une telle
» dépenſe, qu'il faut employer nom-
» bre d'années & nombre de millions,
» pour des conſtructions qu'on eût
» pu éviter, en faiſant beaucoup
» mieux. La mer même n'eſt comp-
» tée pour rien, lorſque par malheur
» elle ſe rencontre dans la continuité
» des fronts baſtionnés projettés. Il
» faut pour les y établir, ſurmonter
» les obſtacles qu'oppoſent ſa pro-
» fondeur & ſon impétuoſité : on eſt
» obligé d'épuiſer des carrieres, pour
» y fonder des remparts qui puiſſent
» lui réſiſter.

» C'eſt ainſi que les Génies les
» plus univerſels, paroiſſent les plus

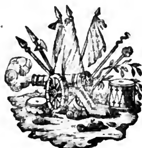
» bornés ; alors , on ne voit plus
» rien que de commun & de mau-
» vais , émaner des imaginations les
» plus fécondes. Tout prend l'air de
» l'ignorance ; & l'on s'y mépren-
» droit , si l'on ne savoit d'ailleurs ,
» combien il y a d'instruction parmi
» ceux même qui en manifestent le
» moins. Alors cette stagnance d'i-
» dées , met les sujets transcendans ,
» au pair des plus communs. Com-
» ment se distinguer dans une car-
» riere , où l'on ne peut parcourir
» qu'une route déja frayée depuis
» tant de tems ? On fait mal sans
» s'en appercevoir , pour ne point
» s'être apperçu qu'on avoit toujours
» mal fait.

» Ouvrez donc les yeux , vous , à
» qui la nature a donné tant de
» moyens de bien voir ! (Nous par-

» lons ici au nombre très-considé-
» rable d'Officiers du Génie, qui
» ont autant de savoir, que d'amour
» pour le bien). Faites usage de vos
» moyens; & l'on verra bientôt vos
» noms devenir célébres, par des
» chefs-d'œuvre dans l'art défensif.
» Sortez de ces limites resserrées;
» donnez l'essor à vos grands talens,
» & chaque jour on aura de nou-
» veaux sujets de vous applaudir.
» Votre art est immense. Nous n'a-
» vons fait que l'effleurer. C'est à
» vous, qui réunissez la théorie pro-
» fonde, à la pratique la plus éclai-
» rée, à le porter à sa perfection.
» Vous ne pourriez avoir de résis-
» tance à vaincre, pour prendre ce
» grand essor, que de la part de
» ceux qui, parmi vous, se trou-
» veroient incapables de tout; parce

» qu'alors ils ſentiroient parfaitement
» qu'ils ne pourroient conſerver d'e-
» xiſtence, qu'autant que ceux de
» même état qu'eux, n'en pren-
» droient pas une, à laquelle ils ne
» ſauroient atteindre; & dans cette
» ſuppoſition, ils ne manqueroient
» pas d'employer tout leur pouvoir
» à vous contenir à leur niveau.
» Pourriez-vous donc vous laiſſer
» aſſujettir par un auſſi petit nom-
» bre? (ſi tant eſt même qu'il en
» exiſte un ſeul de cette eſpece, ce
» que nous ſommes très-éloignés
» d'admettre). Toujours eſt-il cer-
» tain, que ceux qui s'affranchi-
» roient les premiers d'une pareille
» ſervitude, ſeroient cités dans tous
» les tems, d'une maniere auſſi ho-
» norable pour leurs lumieres, que
» pour leur zèle. Et ſi, par nos tra-

» vaux, nous pouvions hâter le mo-
» ment de cette heureuſe révolu-
» tion, ce ſeroit la récompenſe la
» plus flatteuſe que nous puiſſions
» jamais en recevoir ».



SUPPLÉMENT



SUPPLÉMENT

AU TOME CINQUIEME

DE LA

FORTIFICATION PERPENDICULAIRE,

Contenant de nouvelles preuves de la grande supériorité du ſyſtême angulaire ſur le ſyſtême baſtionné.

LORSQUE des préjugés ont paſſé pour des vérités, pendant une longue ſuite d'années, ceux qui perſiſtent dans l'ancienne opinion en ſe refuſant à des preuves convaincantes, méritent quelque ſorte d'indulgence; il n'eſt pas donné à tout le le monde de voir d'abord autrement que

par les yeux de l'habitude, il faut du tems pour ſe familiariſer avec de nouvelles idées. D'ailleurs on craint d'être éclairé pour n'avoir pas à convenir qu'on a paſſé ſa vie dans l'erreur. Alors on ſe refuſe à l'évidence même. On cherche à retarder autant qu'il eſt poſſible un moment, qu'on regarde comme humiliant; cependant il eſt des vérités, qu'il eſt encore plus humiliant de ne pas ſentir, & celles qui ſont la baſe de nos ſyſtêmes de fortification, nous paroiſſent être de cette nature, puiſqu'ils ne ſont fondés que ſur des axiômes inconteſtables.

Quels ſont ces axiômes? Ils ſe réduiſent à un petit nombre.

1°. Nous diſons qu'un flanc deſtiné à la défenſe d'un ouvrage, eſt meilleur qu'un autre, lorſqu'il a plus d'étendue; c'eſt-à-dire, qu'un flanc de 60 à 120 toiſes de longueur eſt plus avantageux qu'un flanc de 27 à 30.

2°. Qu'un flanc couvert, que la bombe ne peut détruire, vaut mieux qu'un flanc découvert.

3°. Qu'une batterie découverte de quatre à cinq piéces de canon, ne pourra détruire une batterie couverte du double de piéces; mais qu'au contraire, cette derniere batterie détruira la premiere, & qu'elle la détruira d'autant plutôt, que sa construction sera plus solide, & que sa supériorité en canons sera plus grande.

4°. Que le moyen le plus certain de conserver dans leur entier, les remparts d'une place de guerre, est de détruire l'artillerie destinée à les renverser. Il n'est point de murailles plus fortes que celles contre lesquelles on ne peut tirer.

5°. La disposition la plus avantageuse à l'artillerie de l'assiégé, contre celle de l'assiégeant, est donc le plus grand avantage qu'on puisse donner aux remparts d'une place de guerre.

De ce petit nombre de vérités, auxquelles il est impossible de rien opposer; il résulte qu'un systême de fortification sera meilleur qu'un autre, lorsque ses flancs auront plus d'étendue; lorsque son artillerie sera toujours couverte, & placée de maniere

à être quatre fois, ſix fois, dix fois plus nombreuſe que celle qu'il ſera poſſible de lui oppoſer.

Ces principes préliminairement établis, nous avons à examiner lequel des deux ſyſtêmes, de l'ancien ou du nouveau, y eſt le plus conforme. Nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit dans le premier Volume de notre Ouvrage, ſur le défaut des baſtions, (voyez Tome Ier, Chap. III, pag. 74 & ſuiv.) Nous obſerverons ſeulement, que l'artillerie deſtinée à la défenſe du ſyſtême baſtionné, étant placée tout à découvert ſur ſes remparts, peu de jours ſuffiſent à celle de l'ennemi pour la détruire; & qu'ainſi ce ſyſtême n'eſt point conſtruit conformément au quatrieme & cinquieme principe. Et comme de ces deux principes dépendent la conſervation ou la perte des places, il réſulte, qu'il n'eſt nullement propre à être employé pour former les remparts des Places de guerre. Cependant quelques Officiers du Corps du Génie ont entrepris de ſoutenir, que le ſyſtême baſtionné, eſt le *nec plus ultrà de la défenſe*;

que l'on ne peut rien faire de mieux, & qu'aucun autre ſyſtême ne peut lui être comparé : pour le prouver, ils ſe ſont fait une méthode, dont feu M. Cormontagne paſſe pour être l'Auteur, qui ne rend jamais leur ſuccès douteux. C'eſt de feindre une attaque des ſyſtêmes à comparer, dans laquelle ils tracent des tranchées, qu'ils diviſent par nuits ; ils fixent à volonté les progrès de ces tranchées pour chaque nuit ; & comme rien ne s'oppoſe à leur progrès, ils arrivent dans l'intérieur d'une place, auſſitôt, ou auſſi-tard qu'ils le jugent à propos (1).

---

(1) Nous n'ignorons pas, que les partiſans de cette méthode, cherchant aujourd'hui à lui donner plus de poids, veulent la faire regarder comme une production de M. de Vauban ; mais un Mémoire de M. Grenier, va prouver, qu'à l'époque où il a été fait, M. Cormontagne paſſoit pour en être l'Auteur. On n'avoit alors aucune raiſon de lui donner une plus noble origine : mais on cherche encore à l'aſſeoir aujourd'hui ſur des fondemens plus ſolides ; on prétend, que des relevés faits des Journaux de nombre de ſiéges, depuis plus d'un ſiécle, pris au Bureau de la

De cette maniere, le fyftême qu'ils ont intention de préférer eft toujours certain d'avoir l'avantage, & cet avantage lui eft

---

Guerre, doivent faire loi pour déterminer la durée des fiéges paffés & futurs : que les progrès des attaques pour chaque nuit, étant déterminés par des expériences auffi multipliées, on eft fondé à les établir de même, dans des attaques fuppofées, de toute autre place.

Mais une telle conféquence eft évidemment fauffe. Cette méthode étant fondée feulement fur des exemples du paffé, ne pourroit s'appliquer, pour l'avenir, qu'aux conditions fuivantes.

1°. Que les remparts des places attaquées, feroient tous à baftions.

2°. Que les parties de chaque front baftionnés, feroient dans les mêmes proportions.

3°. Que les places, feroient pourvues de la même quantité d'artillerie.

4°. Qu'elles auroient les mêmes approvifionnemens de poudre, boulets, &c.

5°. Que les garnifons, feroient de même force.

6°. Il faudroit encore fuppofer la même capacité & fermeté, dans le Commandant de la place.

Alors toutes chofes étant égales, on pourroit conclure que puifqu'un certain nombre de places de

d'autant plus aſſuré, que dans cette méthode, on ne doit avoir aucun égard à la quantité d'artillerie de l'aſſiégé, ni à ſa

---

cette eſpece, ont été capables d'une défenſe de tant de jours, il en ſeroit de même d'une place exactement ſemblable ; car il y auroit une inconſéquence trop grande, de prétendre, que parce que des places fortifiées d'une telle maniere, n'ont été capables que d'une telle réſiſtance, toute autre place de quelque façon qu'elle fut fortifiée, ne pourroit réſiſter davantage.

Cependant on n'héſite point à dire formellement que cette méthode *eſt également applicable, même à ce qu'on appelle des ſyſtêmes nouveaux, parce qu'ils ne different des anciens, que par une combinaiſon différente des mêmes moyens de ſûreté ou de défenſe.*

Mais comment admettre que des ſyſtêmes nouveaux, ne puiſſent différer des anciens, que par une combinaiſon différente des mêmes moyens ? On ſent, que des ſyſtêmes ne peuvent être nouveaux, qu'autant qu'ils offrent de nouveaux moyens. A la vérité juſqu'à préſent on a abuſé du mot, pour ne préſenter que d'anciennes nouveautés ; mais on ne peut ſuppoſer que M. de Vauban eût raiſonné ainſi.

position. Celle-ci doit être détruite par l'autre; & l'on n'y craint point de dire, qu'on construira une batterie de quatre à cinq piéces de canon, sous le feu de plusieurs autres batteries de l'assiégé, sans que sa construction puisse en être retardée, ni que la supériorité de ces mêmes batteries, quelque grande qu'elle soit, puisse empêcher que celle de quatre piéces ne les détruise entiérement.

Mais s'il nous est permis de ne pas admettre de semblables prodiges, nous prouverons au contraire, que notre systême angulaire, tel que nous l'avons composé, est conforme aux seuls principes de fortification qui doivent être admis. Nous ferons disparoître les prestiges, & rendrons tous ses droits à la saine raison.

Nous avons donné dans le cinquieme Volume de notre Ouvrage, page 157, un Chapitre qui traite de la maniere dont on doit juger de la force des différens systêmes de fortification. Nous y avons fait voir tout ce qu'il y a à reprocher à cette méthode, d'estimer par nuit la durée d'un

ſiége. Nous y avons obſervé que feu M. Cormontagne, qui l'a employé dans un Mémoire compoſé contre un ſyſtême de feu M. Bélidor, n'avoit conſidéré pour rien l'artillerie de l'aſſiégé, quoique les emplacemens qui lui étoient deſtinés dans ce ſyſtême qu'il combattoit, fuſſent beaucoup plus étendus que ceux de ſon ſyſtême, & qu'il s'étoit permis des établiſſemens de batteries, impoſſibles à exécuter ſous le feu d'une artillerie, capable de les détruire en peu de tems.

Mais il s'agiſſoit de deux ſyſtêmes à baſtions, qui avoient entre-eux des rapports, dans l'étendue des côtés de leurs polygônes. C'étoit dans l'un & dans l'autre, deux baſtions attaqués, diſtans également de 180 toiſes, avec une demi-lune entre deux, de façon que les trois capitales, ſur leſquelles les tranchées avoient à cheminer, n'embraſſoient enſemble que les mêmes 180 toiſes; tandis que notre ſyſtême angulaire eſt tout-à-fait différent. Les trois capitales ſur leſquelles on a à ſe diriger dans ce ſyſtême, ſont diſtantes entre

elles de 360 toiſes. Alors cette double étendue donne lieu au développement d'une artillerie de la part de l'aſſiégé, beaucoup plus conſidérable ; cette différence eſſentielle ne permet pas d'établir un tems égal, pour le progrès des tranchées dans le commencement du ſiége. Nous en avons la preuve dans le dernier ſiége de Gibraltar, où la grande quantité d'artillerie que l'aſſiégé avoit dirigée, ſur l'emplacement de l'attaque de terre, du côté du Nord, n'a jamais permis à l'aſſiégeant, pendant trois ans, d'aſſeoir ſa parallele la plus avancée, ſur laquelle étoient placées ſes batteries à ricochet, qu'à la diſtance de 500 toiſes de la place ; & la tête de ſes ſapes lors de la levée du ſiége, en étoit encore à plus de 400 toiſes (1).

Cependant l'Auteur du Mémoire que nous avons à réfuter ici, entend ne conſi-

---

(1) Dans notre réſumé nous nous étendrons davantage ſus les événemens de ce fameux ſiége, & ſur les inductions qu'on en doit tirer.

dérer pour rien les effets d'une artillerie quoique plus développée & beaucoup plus nombreuſe. Il ne compte également que douze jours pour porter la troiſieme parallele juſqu'au pied du glacis, en quelque nombre que puiſſent être les piéces de canon que l'aſſiégé aura à diriger ſur ſes tranchées. Dans ſes attaques du ſyſtême baſtionné, & du ſyſtême angulaire (qu'on trouvera ici, Planches III & IV, fig. 1) il établit ſes batteries à ricochet ſur la ſeconde parallele, qu'il place également à 140 toiſes des angles ſaillans du chemin couvert des deux ſyſtêmes. On peut voir de même ici (Planche IV, fig. 2) les effets de l'artillerie de l'aſſiégé dirigée ſur les batteries à ricochet de l'aſſiégeant, & s'il eſt poſſible que cette derniere y réſiſte. L'on ſent combien il eſt facile avec de tels moyens, de conclure comme on le juge à propos. Nous ſuivrons l'Auteur de ce ſiége factice, dans les détails où il entre ſur les travaux de chaque nuit. On verra qu'il fait durer celui du dodécagône, baſtionné, ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne,

trente-huit jours ; l'on doit lui ſavoir gré de n'avoir pas prolongé davantage ſa défenſe , car rien ne lui étoit plus facile , il ne lui en eut coûté, que de remplir quelques pages de plus.

Mais il s'y prend bien différemment, dans le ſiége qu'il forme des polygônes angulaires ſuivant nos méthodes. On aura de quoi l'admirer dans la facilité avec laquelle il franchit les plus grands obſtacles. Son projet eſt d'arriver le vingt-quatrieme jour dans l'intérieur de la place , & il détruit avec tant de bonheur , tout ce qui ſemble fait pour s'oppoſer invinciblement à ſon paſſage , qu'il y arrivera en effet dans le tems preſcrit ; delà il ſuit que la valeur du poligône baſtionné étant de trente-huit, celles des polygônes angulaïres n'eſt que de vingt-quatre , ce qui établit le rapport entre-eux de dix-neuf à douze ; tel eſt l'apperçu de la maniere de juger de l'Auteur. Nous allons maintenant faire quelques obſervations générales ſur la méthode qu'il emploie avec tant de ſuccès , pour abréger ou prolonger la réſiſtance des

places, dont il juge à propos de faire les ſiéges dans ſon cabinet.

Obſervations générales ſur les attaques d'un dodécagône baſtionné ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne.

Dans ce ſyſtême, le rempart d'enceinte eſt le même que celui à flanc droit de M. de Vauban ; il differe dans le réduit de la demi-lune, qui eſt de la même capacité que la demi-lune de ce célèbre Ingénieur. M. Cormontagne n'a donc fait qu'ajouter un couvre-face à cette demi-lune, dont il a fait un réduit ; il paroît que c'eſt l'addition de ce couvre-face, qui a valu à ſa compoſition, dans l'eſprit de pluſieurs Ingénieurs, le premier rang ſur tous les ſyſtêmes baſtionnés antérieurs à lui. La ſaillie de ces couvre-faces, ou doubles demi-lunes, donne en effet au dodécagône, une eſpece d'avantage, qui diſparoît aux autres polygônes inférieurs, en ce que l'angle flanqué du baſtion ſe trouve dans un rentrant, dans lequel il faudroit

cheminer avec quelque précaution de plus, ſi le canon de ces couvre-faces, ajouté au ſyſtême, n'étoit facilement démonté par le ricochet qui en enfile toutes les faces, & par les bombes qui les labourent; mais c'eſt à tort qu'on compte que les baſtions ſont aſſez couverts dans ce ſyſtême, pour pouvoir y faire des retranchemens, que l'aſſiégeant ſera obligé de battre en brèche, par de nouvelles batteries établies ſucceſſivement dans l'intérieur du baſtion, & qu'ils ne pourront être emportés que l'un après l'autre. Il n'exiſte point de ſyſtême baſtionné, où l'on puiſſe pratiquer de bons retranchemens dans les baſtions, parce que de quelque maniere qu'on les faſſent, ils pourront être battus en brêche, par des batteries établies ſur le chemin couvert, puiſque ſi ces retranchemens ſont faits en avant des flancs; ils ſont ouverts par les batteries placées ſur l'angle flanqué du chemin couvert de la demi-lune, qui battent à plein fouet, la face du baſtion près de l'angle de l'épaule. S'ils ſont en arriere des flancs, allant d'une courtine à

l'autre, ils sont ouverts, par les batteries placées sur le glacis de l'angle flanqué du bastion opposé, & par celles placées sur le glacis de la place d'armes rentrante. Nous avons exprimé l'effet de ces dernieres batteries, Planche XIV du cinquieme Volume de notre Ouvrage, dans l'attaque d'un octogône suivant le systême de M. Cormontagne. Le dodécagône est susceptible des mêmes défauts, qui sont communs à tous les polygônes bastionnés. L'on en trouve la preuve ici Planche III, fig. 2.

D'où il suit, que l'on abuse ceux à qui l'on fait voir sur le papier des retranchemens dans des bastions, en les donnant pour un moyen certain d'en prolonger la défense. Les Planches déjà citées, rendent cette vérité de la derniere évidence (1). C'est cependant ce moyen de défense illu-

(1) Elle nous avoit échappé lors de la composition de notre premier Volume, en traitant des défauts des bastions, d'où l'on voit que nous n'avons pas dit alors tout ce que nous aurions eu à dire à leur désavantage.

ſoire, qui fait le mérite des ſyſtêmes baſtionnés, & le cheval de bataille de tous ceux qui en ſoutiennent l'excellence. Nous nous flattons qu'après ce qui précede, on ſaura le réduire à ſa juſte valeur, & qu'il en ſera de même des vaines allégations qu'on oppoſe à nos méthodes, eſpérant de les détruire dans l'eſprit de ceux qui ſe ſeroient trouvés diſpoſés à y ajouter foi.

Mais notre Ouvrage répond à tout, & l'on ſe borneroit à y renvoyer, ſi l'on pouvoit ſe flatter qu'il fut lu avec quelqu'attention, & s'il y avoit plus d'Officiers qui ſe fuſſent mis en état par leur application dans cette partie, de diſcerner eux-mêmes les vérités des illuſions. Nous avons eſpéré pendant pluſieurs années, que l'évidence des avantages que nos méthodes réuniſſent, avoient été ſi bien ſenties, qu'on ne trouvoit rien de valable à nous oppoſer, puiſque dès l'année 1776 nous avions publié notre premier Volume, que le ſecond l'avoit été en 1777, & le troiſieme & quatrieme en 1778, ſans que perſonne eut entrepris

entrepris d'y faire la moindre objection ; mais en 1779, le Miniſtère ayant montré quelques diſpoſitions à prendre confiance dans ce que nous ſerions capables de faire exécuter, & nous ayant chargé de la conſtruction d'un nouveau fort à l'île d'Aix, propre à en défendre la rade ; on commença ſans doute à regarder avec moins d'indifférence de nouveaux principes, capables de détruire les anciens, s'ils venoient à prendre quelque faveur dans l'opinion publique. Dès le premier volume de notre Ouvrage, nous avons rendu toute la juſtice dûe au mérite reconnu des Officiers qui compoſent le Corps du Génie, & nous nous ſommes perſuadé, de travailler pour l'avantage de ce Corps célèbre, en ajoutant quelques moyens nouveaux à la ſphère de ſes connoiſſances défenſives. Un travail de plus de trente années, a dû nous faire croire que ſon réſultat pourroit lui être de quelque utilité; & notre goût pour ces ſortes de recherches, nous a porté à en faire une étude ſuivie.

Un Militaire ne peut s'occuper de l'art

de la guèrre, ſans ſentir bientôt la néceſſité d'acquérir les connoiſſances relatives à la défenſe des Places : elles ſont le point d'appui des armées ; elles renferment les approviſionnemens en munitions de guerre & de bouche, ſans leſquelles elles ne peuvent entreprendre aucun mouvement. Ces Places ſont enfin la ſureté des frontières d'un Etat ; & l'on ne peut trop s'étonner, que tant d'Officiers diſtingués par leurs connoiſſances & leurs talens, aient pu ſe perſuader que cette partie eſſentielle de l'art de la guerre, ne dût être connue que des ſeuls Officiers du Génie. Nous n'avons jamais penſé de même. Ne ſçachant quelles occaſions, la carrière militaire que nous avions à parcourir, pourroit nous offrir, nous avons déſiré de connoître les reſſources que l'art défenſif nous fourniroit pour mériter l'honneur de faire une longue & belle défenſe. Mais nous n'avons pas tardé à nous appercevoir, de la ſupériorité que l'attaque avoit pris ſur la défenſe, & de ce moment nous nous ſommes fait un devoir, de cultiver

cet art intéressant, d'où dépend la vie des hommes & la sureté des États. L'ouvrage qui en a résulté, contient nos nouvelles méthodes données dans le plus grand détail. En traitant un sujet qui touche d'aussi près au Corps du Génie, nous avons cru devoir nous expliquer, sur la bonne opinion que nous avons toujours eu des talents qui se trouvent si communément dans ses différens Membres. (*Voyez* l'Avant-propos du premier volume, pag. 17 & suivantes.) Cependant, nous avons reconnu avec une véritable peine, que nos recherches, & peut-être nos succès, n'avoient point été vus favorablement par quelques-uns de ceux, qui pouvoient en retirer le plus d'utilité; car, plus un art se perfectionne, & plus ceux qui le professent, deviennent recommandables. La considération de chaque individu s'accroît toujours, en raison de ce que le dégré de ses connoissances est augmenté; mais sans doute qu'il s'en trouve, qui ne veulent rien devoir qu'à eux-mêmes.

Cependant, ce n'est qu'en 1780, qu'un

Officier de mérite, *M. Grenier*, Major ancien dans le Corps du Génie, a fait à notre insçu, un Mémoire qu'il a adressé à M. le Prince de Montbarey, alors Ministre de la Guerre, où il se propose de démontrer tous les avantages de l'ancienne méthode sur la nouvelle. Il y soutient, en s'appuyant de l'opinion des Ingénieurs les plus estimés, que les casemates sont d'un usage impossible; qu'elles sont même nuisibles à la défense; & que c'est par ces justes considérations, que le Corps du Génie n'en admet aucune, dans ses constructions. On doit croire que nos travaux exécutés à l'île d'Aix, en 1779, avoient fait regarder comme indispensable de prévenir le Ministre, sur les erreurs dans lesquelles il tomberoit, s'il pouvoit prendre quelque confiance dans nos principes. Ce Mémoire nous fut communiqué. Nous ne crumes pas nécessaire d'y répondre dans le tems. Le Ministre avoit paru y attacher peu de valeur, & nous aimions à nous flatter que ce n'étoit que le sentiment d'un seul in-

dividu, dont l'objet n'avoit été peut-être que de faire en secret sa cour au Ministre. Nous supposâmes, que la façon de penser générale, seroit de se rendre à l'évidence de nos preuves.

Nous avons donc persévéré, autant qu'il nous a été possible, dans l'espoir d'une réunion de sentiment avoué, sur l'utilité de nos méthodes. Mais enfin, les intentions les plus secrètes percent avec le tems. Pour décrier un ouvrage, il faut bien dire à quelqu'un qu'il n'est pas bon. Nous avons sçu que quelques-uns de ceux, à qui il importe le plus de connoître un ouvrage semblable, prétendoient ne l'avoir pas lu, mais avoir oui-dire qu'il ne valoit rien; que ceux même à qui nous l'avons prêté, qui nous l'avoient rendu, en nous en faisant l'éloge, avoient dit de même ne l'avoir pas lu, mais avoir oui-dire qu'il n'étoit pas bon.

Comment un seul Officier de ce Corps peut-il oser dire, n'avoir pas lu un semblable Ouvrage, publié depuis plus de neuf ans? Est-ce qu'il n'est pas du devoir,

dans cet état, de connoître tout ce qui paroît de nouveau, relatif à l'art défenſif? & feroit-on excuſable d'avoir employé de mauvais moyens, s'il en exiſtoit de meilleurs dans un Ouvrage public, en alléguant qu'on ne l'a pas lu? Mais non, ce n'eſt pas là ſans doute l'intention de ceux qui diſſimulent les connoiſſances qu'ils en ont priſes; ils ont un autre objet, que l'amour-propre le plus malentendu leur inſpire, c'eſt d'adopter les principes d'un Ouvrage qu'ils approuvent intérieurement, de le copier même dans les nouveaux travaux qu'ils auront à faire exécuter, & de prétendre au mérite de l'invention. Mais outre que l'honneur ne permet point une telle mauvaiſe-foi, c'eſt qu'elle ne pourroit jamais être profitable à celui qui l'employeroit, puiſqu'on eſt réputé *plagiaire*, toutes les fois qu'on fait uſage de ce qui ſe trouve dans un Ouvrage imprimé, ſans le citer: l'on ſe dégrade alors, en méritant une pareille épithète; & c'eſt tout ce qu'on en obtient.

Deux forts s'élèvent à Cherbourg, dans

l'île Pelée, & ſur le rocher du Houmet : ces deux forts ſont à batteries caſematées, dans les mêmes principes que ceux de notre batterie royale. (voyez Planches XVII, XVIII, & XIX du troiſieme volume de notre Ouvrage, publié en 1778.) On y a adapté de plus la batterie caſematée environnante, qui ſe trouve même volume, Planches XV & XVI.

Ces forts imitent également le fort que nous avons fait exécuter à l'île d'Aix, en 1779 & 1780. Ce ſont des batteries environnantes caſematées, placées comme à l'île d'Aix, en avant du fort principal, qui rempliſſent à-peu-près le même objet. Nous diſons à-peu-près, parce que les conſtructions exécutées à Cherbourg, ne ſont pas d'un auſſi grand effet que les nôtres.

Nous avons eſpacés au fort de l'île d'Aix, à neuf pieds de diſtance d'un centre de l'ame à l'autre, les canons du calibre de 36, & dans cette proportion, le ſervice s'en eſt fait avec la plus grande vivacité, lors de l'épreuve déjà citée, du

7 octobre 1781. Il a été tiré dans cette épreuve, 523 coups de canon du calibre de 36, & le feu de chaque piéce, montée sur nos affûts nouveaux, appellés affûts à aiguille, a été de quatre coups par quart-d'heure, sans qu'aucuns des Canonniers qui les servoient, se soient fait la moindre égratignure. Il n'est point de preuve plus authentique, que la distance de 9 pieds entre chaque canon, même du calibre de 36, est suffisante; & si elle suffit, on ne doit pas l'augmenter dans les batteries casematées, par deux raisons également importantes : l'une, que l'on diminue le feu dans un espace égal, en y plaçant moins de pïéces; & l'autre, que plus les espaces voûtés sont grands, pour le même nombre de canons, & plus la dépense est grande. Nous avons donc rempli ces deux objets importans à l'île d'Aix, la multiplicité des feux dans le plus petit espace possible, & la plus grande œconomie. A Cherbourg, il ne paroît pas qu'on se soit conformé à ces grands principes, on a fait moins bien

qu'on auroit pu faire ; & c'eſt à tort qu'on n'a pas ſuivi l'exemple que nous en avons donné, puiſqu'il n'eſt permis de faire des changemens à des conſtructions connues, que pour faire mieux. A la batterie environnante du fort du Houmet, chaque arcade de la caſemate, ne contient qu'une ſeule piéce de canon, & il ſe trouve 18 pieds, du centre d'une piéce à l'autre, ce qui ne donne pour le même eſpace, qu'une piéce à Cherbourg, contre deux à l'île d'Aix. La batterie caſematée couverte, d'un ſeul étage, conſtruite à Cherbourg, en arriere de l'environnante, formant un fort à l'imitation de celui que nous avons fait conſtruire à l'île d'Aix, a deux piéces par chaque arcade, portant 27 pieds de milieu en milieu des contre-forts, ce qui donne l'eſpace des piéces entr'elles, de 13 pieds 6 pouces, tandis que celle du fort de l'île d'Aix, eſt à deux batteries couvertes, dont les canons ſont à 9 pieds les uns des autres ; de façon que pour les batteries environnantes, il ſe trouve, à l'île d'Aix, dans

54 pieds, six piéces, contre trois, à Cherbourg; & dans les forts, il s'en trouve à l'île d'Aix, six contre quatre, par chaque batterie, ce qui fait douze piéces pour les deux étages de batterie du fort de l'île d'Aix, contre quatre de celle du fort du Houmet. Ainsi dans le même espace, on a, à l'île d'Aix, dix-huit piéces, contre sept à Cherbourg; & on laisse à penser si ce sont des avantages qu'il convienne de négliger, quand il y a des moyens connus de se les procurer.

Mais un autre très-grand désavantage que les batteries de Cherbourg ont sur celles de l'île d'Aix, c'est que les embrâsures n'ont de direction horisontale, que 22 degrés, tandis que celles de l'île d'Aix en ont 60. On se propose, au fort qu'on éleve dans l'île Pelée, à Cherbourg, d'augmenter la direction horisontale des embrâsures qu'on y doit construire, en employant notre méthode de batteries à plusieurs centres, dont nous avons donné le tracé dans le second volume de notre Ouvrage, Planche XVII, fig. 10, 11, 12,

& Planche XVIII, fig. 13, 14, 16, 17, 18, 19 & 20 ; mais ces ſortes d'embrâſures ne conviennent nullement aux batteries faites pour être oppoſées à des vaiſſeaux, qui ſont mobiles comme le vent. Avant qu'on eût fait changer un canon de centre, le vaiſſeau n'en pourroit plus être apperçu. Il faut à de ſemblables forts, des embrâſures de 50, 55 & 60 degrés d'ouverture horiſontale. Celles du fort de l'île d'Aix en ont 60 : & l'on ſe donne un très-grand déſavantage en les diminuant.

Enfin les batteries du côté de la mer, du fort du Houmet, ſont angulaires, ce qui leur donne le déſavantage de préſenter dans la direction des capitales de chaque angle, des eſpaces non défendus, où des vaiſſeaux peuvent battre en brêche la batterie, ſans pouvoir en recevoir un ſeul coup. Des parties rondes, quand elles ne peuvent être en ligne droite, ſont les ſeules que des batteries doivent préſenter à la mer, ou des parties de polygônes d'un grand nombre de côtés ;

c'eſt un de nos principes fondamentaux dans ces ſortes d'ouvrages, que nous avons rigoureuſement obſervé, en conſtruiſant le fort de l'île d'Aix (1), & qu'on eût dû ſuivre également dans le tracé du fort du Houmet. Il eſt facile de calculer qu'un angle obtus de 120 degrés, (les embrâſures ayant 11 degrés d'ouverture horiſontale de chaque côté, comme celle du fort du Houmet) donne, à 300 toiſes, ſur le prolongement de ſa capitale, un eſpace de 206 toiſes, qui n'eſt vu d'aucune piéce de la batterie; auquel il faudroit ajouter la diſtance de chaque embrâſure à la capitale. A 200 toiſes, il y auroit encore un eſpace d'environ 138 toiſes, capable de tenir quatre vaiſſeaux emboſſés. Ce qui prouve combien toute batterie marine, conſtruite avec différens angles, comme l'eſt celle du Houmet, eſt défectueuſe, & les juſtes raiſons qui

(1) Les angles néceſſaires à l'enceinte de ce fort ont été arrondis chacun, par des parties de polygônes, de trente-ſix côtés.

nous ont déterminé à leur donner conſtamment des tracés, compoſés de lignes droites & circulaires. Cependant toutes ces différences, quoique nuiſibles, ne changent rien à notre ſyſtême général, qui ſe trouve avec tant de détail dans les cinq volumes de notre Ouvrage. Ce ſont également nos forts & batteries marines; c'eſt le fort de l'île d'Aix, exécuté en bonne maçonnerie.

Ainſi, après avoir fait conſtruire de pareils ouvrages, on ne prétendra ſûrement pas, ne nous rien devoir à cet égard. Car, quoi qu'on puiſſe dire en général, que l'idée des caſemates eſt ancienne, on ne ſauroit en conclure, que la conſtruction particuliere de celle-ci, ne nous appartienne pas entiérement. Les anciennes caſemates étoient des ſouterreins ſans capacité, dont nous apprenons, par le Chevalier de Ville, & autres Ingénieurs, que l'uſage en avoit été abandonné, à cauſe de leur très-grand inconvénient. M. *Grenier*, dans ſon Mémoire critique ſur nos méthodes, préſenté au Miniſtre, cite cet

Auteur comme une autorité irrécuſable, contre les caſemates, & la tentative de les employer de nouveau, faite par M. de Vauban au Neuf-Briſac, n'a pas eu plus de ſuccès, puiſqu'aucuns Ingénieurs, depuis lui, n'en ont fait conſtruire. Nous avons de plus une preuve certaine, qu'elles ont été récemment réputées impraticables par un Ingénieur de nos jours, dont le mérite ne peut être conteſté. M. Filley, dans le projet qu'il a donné, en 1763, pour fortifier la rade de l'île d'Aix, ne les a point employées, quoique dans une telle ſituation, elles fuſſent évidemment néceſſaires. Nous avons rapporté ce projet, en profils & plans, Planches XV & XVII du cinquieme volume de notre Ouvrage. On peut y voir, qu'il n'y propoſe pour la défenſe de cette rade importante, qu'une batterie à ciel découvert, que nous avons démontré plongée par le feu des batteries hautes du vaiſſeau.

Nous ſommes donc, ſans qu'on puiſſe le conteſter, le premier, qui ayons employé, pour la défenſe des rades, des

batteries casematées à plusieurs étages, & le fort que nous avons fait construire sur nos dessins, en 1779 & 1780, aura dans tous les tems, une prééminence *indisputable*, sur tous les forts semblables, qu'on pourra faire construire ; il sera toujours réputé le pere de la nombreuse postérité, que l'avenir lui prépare : car cette méthode étant la seule qui puisse convenir, il n'est pas possible que la connoissant, on s'en refuse l'usage. On avoit fait anciennement des casemates, mais celles-ci n'ont de commun avec les nôtres, que le nom : elles étoient impraticables. Les nôtres ont eu le succès le plus complet, dans la grande épreuve faite authentiquement à l'île d'Aix, le 7 octobre 1781. L'usage en étoit proscrit par les plus grands Maîtres, & dès qu'il n'est adopté que depuis que nous en avons donné l'exemple ; dès que ce sont absolument les mêmes constructions que les nôtres, qui s'exécutent aujourd'hui, comment pourroit-on prétendre en être l'inventeur ? Aussi ne mettons-nous point en doute, que l'Offi-

cier respectable par ses connoissances, & ses grades militaires, sous les ordres duquel ces forts s'exécutent, ne nous rende à cet égard la justice qui nous est due; il a trop de mérite personnellement à lui, pour en aller emprunter qui ne lui appartiendroit pas: & nous croyons également que ceux qui ont employé jusqu'à présent, au sujet de notre Ouvrage, les expressions qui ont donné lieu à cet article, ne s'expliquassent tout autrement, s'ils avoient occasion d'emprunter quelque chose de nous.

Cependant ne pouvant ignorer cette maniere de s'exprimer de plusieurs de ces Officiers, nous avons dû protester contre ce qu'on en pourroit conclure.

D'un autre côté, ayant connu par quel art feu M. Cormontagne étoit parvenu à donner à son systême l'apparence d'un degré de force supérieure à celui du systême de M. Bélidor, quoique ce dernier fût infiniment plus fort que le sien, nous avons dû, de même, démontrer l'insuffisance d'une méthode arbitraire,

traire, avec laquelle on parvient à prouver ce qu'on veut, afin qu'à l'avenir, on ne puiſſe pas en faire uſage pour maſquer la vérité aux yeux de ceux qui auroient pu y prendre quelque confiance : nous avions en nos mains le Mémoire & les Plans de cet Ingénieur, ainſi que ſes Journaux d'attaque, dont les effets avoient été ſi miraculeux. Nous n'avons donc cru pouvoir rien faire de plus avantageux à la perfection de l'art des fortifications, que de démontrer les preſtiges avec leſquels on pouvoit parvenir à détruire, aux yeux du Public inattentif, & ſans intérêt, les meilleurs ſyſtêmes, en donnant la préférence même au plus mauvais. On trouve dans notre cinquième volume, qui a paru au mois d'avril 1784, ce Mémoire en entier avec ſa réfutation, où nous croyons avoir démontré l'arbitraire qui y règne, & les fauſſes concluſions dont il eſt rempli.

Mais cette réfutation, contenue dans ce cinquième Volume, n'eſt relative qu'à ce qui a été allégué par cet Ingénieur, contre le ſyſtême baſtionné de M. Bé-

lidor. Il ne s'agiſſoit, (comme nous l'avons déja obſervé,) que d'une prééminence entre deux ſyſtêmes de même genre ; tandis que dans le Mémoire de *M. Grenier*, il entreprend de prouver, que le ſyſtême baſtionné, l'emporte auſſi ſur nos ſyſtêmes angulaires. La même méthode, qui a ſi bien ſervi M. Cormontagne, ſe trouve employée avec le même ſuccès par *M. Grenier*, & il faut convenir qu'il n'y a rien que cette méthode ne puiſſe renverſer ; car en la ſuivant on pourroit dire également, *qu'on a ſoufflé ſur le mont Véſuve & qu'il a diſparu.* Mais, comme l'inconſéquence des aſſertions du Mémoire n'eſt pas auſſi frappante, il faut néceſſairement. la rendre également ſenſible à tous les yeux. C'eſt l'objet des obſervations que nous y avons faites, à meſure que le texte l'a exigé. Au reſte, la critique de *M. Grenier* n'eſt relative qu'au premier volume de l'Ouvrage. Il eût trouvé dans le ſecond volume & les ſuivans, le ſyſtême dans toute la force dont il eſt ſuſceptible, On ne peut ſuppoſer qu'il ſe

ſoit abſtenu d'en parler, ſur la difficulté de le combattre avec ſuccès ; car rien n'eſt difficile, en employant la méthode des Journaux d'attaques de M. Cormontagne.

Le Mémoire de *M. Grenier*, auquel nous avons à répondre, eſt compoſé d'un extrait du premier volume de l'Ouvrage, dont il ſe propoſe la critique ; de ſes Obſervations ſur l'extrait qu'il en a fait ; & des Journaux d'attaques, qu'il compoſe dans ſon cabinet, où il n'a point de contradicteur. Nous nous diſpenſerons de donner ici ſon extrait, l'Ouvrage même, qu'on pourra conſulter, doit mériter la préférence ; mais nous devons donner ſes Obſervations, ainſi que ſes Journaux d'attaques, avec les plans qu'il y a joint, puiſque nous avons à y répondre.

Le texte ſera rapporté mot à mot, tel qu'il ſe trouve dans le Mémoire de l'Auteur. Il aura un plus petit caractère & une plus grande marge.



MÉMOIRE

DE M. GRENIER, Major au Corps Royal du Génie à Hesdin, présenté à M. le Prince DE MONTBAREY, alors Ministre au Département de la Guerre, en février 1780.

TITRE DU TEXTE.

OBSERVATIONS

Sur les principaux systêmes de fortification perpendiculaire de M. le Marquis DE *MONTALEMBERT, Maréchal des Camps & Armées du Roi, Lieutenant-Général des Provinces de Saintonge & Angoumois, de l'Académie Royale des Sciences, & de l'Académie Impériale de Pétersbourg.*

TEXTE.

M. LE MARQUIS DE MONTALEMBERT ne sauroit désirer que ses systêmes de fortification soient suivis sans être examinés ; l'objet des Observations suivantes, est l'examen des principaux systêmes de ce Général, & leur comparaison, aux méthodes reçues de fortifier.

Un Ingénieur d'un grand mérite, M. Cormontagne, a consigné dans des Mémoires manuscrits fort répandus, les principes sur la fortification, qui paroissent aujourd'hui généralement adoptés par les Officiers du Corps Royal du Génie (1). Ce sera donc à la fortification tracée, suivant les principes contenus dans ses Mémoires, que nous comparerons les nouveaux systêmes.

Dans ses Mémoires, M. Cormontagne indique une méthode d'évaluer les défenses dont les Places de guerre peuvent être susceptibles; elle se réduit à en faire les journaux d'attaque (2). Cette méthode est développée dans un autre excellent Mémoire manuscrit, fort connu, qui a pour objet d'enseigner la manière d'évaluer la force de toute espèce de fortification. On y donne un journal d'attaque d'un dodécagône bastionné. Nous devons ce dernier Mémoire à un Officier du Corps du

(1) De façon que c'est le systême de M. Cormontagne, qui est suivi; & non celui de M. de Vauban.

(2) D'où l'on voit que cette méthode de faire des journaux d'attaque d'un systême dont on veut assigner la force, est de M. Cormontagne, & non de M. de Vauban, dont M. Grenier ne fait nulle mention ici.

Génie, qui occupe une place diſtinguée dans ce Corps.

C'eſt avec le ſecours de ces Mémoires que j'eſſaie d'apprécier les ſyſtèmes de M. le Marquis de Montalembert.

Le premier volume de la Fortification perpendiculaire, contient les principes ſur la fortification & les principaux ſyſtèmes de M. le Marquis de Montalembert. Les trois volumes ſuivans ſont des applications des mêmes principes différemment combinés. Je me borne à l'examen du premier volume.

M. Grenier ne pouvoit point ſe diſpenſer d'étendre ſon examen ſur les quatre volumes qui avoient paru alors, puiſque ceux qu'il néglige, contiennent des extenſions aux mêmes principes, qui en augmentent les avantages, & font connoître différentes conſtructions, qui auroient ſervi de réponſes à la plûpart de ſes objections. Rien n'eſt donc plus incomplet & moins conſéquent que ſa critique.

Pour mettre quelque ordre dans cet examen, il m'a paru convenable de faire précéder d'un extrait de chaque chapitre les obſervations qui

lui ſont relatives, en ſuivant, le plus qu'il eſt poſſible, l'énoncé du texte. C'eſt l'ordre qu'on va ſuivre.

Premieres Obſervations, relatives à l'extrait du premier Chapitre, du Tome premier, de la Fortification perpendiculaire, qui traite des remparts des places, & de leur défenſe, avant l'invention de la poudre.

Les longues & brillantes défenſes de beaucoup de places anciennes, prouvent que leurs fortifications étoient bonnes pour leur tems; c'eſt-à-dire relativement aux moyens qu'on employoit pour les attaquer. Les combats vifs & fréquens qui ſe livroient devant ces places, ſont tout au moins autant une preuve de la vigueur des aſſiégés, que de celle des aſſiégeans; & la vigueur bien employée des aſſiégés, a de de tout tems été, & ſera toujours, un très-grand moyen de défenſe, quelle que ſoit la fortification des places.

Nous avons toujours fait abſtraction des effets des ſorties des aſſiégés, dans la défenſe des places anciennes ou modernes.

De ce que les ſieges des places exigeoient

anciennement, de grandes connoiſſances dans ceux qui dirigeoient les travaux, & les machines compliquées qu'on y employoit, il ne s'enſuit point que ces machines fuſſent de bien puiſſans moyens pour réduire les places; on doit plus naturellement en conclure, que la défenſe des places en devenoit bien plus facile.

Nous avons conclu de la même maniere, que la défenſe des places anciennes *devenoit plus facile* par la poſſibilité de détruire les tours bélieres. Nous n'avons pas dit autre choſe. La nouvelle fortification vaudra l'ancienne, lorſqu'elle donnera auſſi, les moyens de détruire les batteries en brêche ſur le glacis, mais juſques-là elle lui ſera très-inférieure.

Cela explique parfaitement pourquoi les places anciennes, quoique peu fortifiées, étoient capables d'une très-longue réſiſtance. La conſtruction des immenſes tours bélieres, leur tranſport au pied des murailles, qui devoit être précédé du comblement d'un foſſé large & profond; ces opérations exécutées à découvert, ſous les traits & les pierres qu'on dirigeoit de la place ſur les travailleurs, devoient exiger beaucoup de tems. Que l'ordonnateur

des travaux fût dépourvu de connoissances, ou que ceux qui devoient les exécuter fussent sans habileté, les machines se trouvoient sans effets, la place étoit sauvée. Que les assiégés pussent parvenir à écraser les tours bélieres avec les grosses pierres que leurs machines leur donnoient la facilité de diriger sur ces tours, il falloit abandonner ou recommencer le siege. S'ils mettoient le feu aux tours bélieres par les matieres enflammées qu'ils jettoient du haut de leurs murailles, c'étoit encore un siége à recommencer.

C'est répéter exactement ce que nous avons dit des avantages que la défense ancienne avoit sur la nouvelle.

Les assiégés pouvoient enfin sauver leur place par des sorties faites à propos pour détruire & embrâser les machines des assiégeans. Avec des moyens de défense aussi multipliés, il n'est pas surprenant que les places anciennes, quoique peu fortifiées, fissent de longues & brillantes défenses.

Mais elles étoient donc avec ces moyens plus fortifiées que celles de nos jours, qui ne les ont pas ? & pour les mettre au pair, on le répète, il faudroit donc les

leur donner, ou convenir que les nouvelles ſont moins fortes.

De nos jours, au contraire, que les aſſiégeans, par un art ſimple & à la portée de tout le monde, parviennent en force aux pieds des retranchemens des places,

Parce qu'elles ne ſont pas conſtruites de maniere à leur oppoſer des obſtacles ſuffiſans,

Sans en être découverts; qu'ils y conduiſent une artillerie vraiment formidable, d'un tranſport aiſé, d'une exécution facile, qui embraſſe par ſes effets prodigieux une très-grande étendue de l'enceinte des fortifications, on doit ſentir que les places ſont devenues bien plus difficiles à défendre.

Nous avons dit dans notre Ouvrage, que la fortification ancienne étoit plus avantageuſe à la défenſe, en ce qu'elle donnoit aux aſſiégés, la poſſibilité de détruire les machines deſtructives des murs d'enceinte des places; & nous avons encore dit, que la fortification nouvelle, ne donnant aucun moyen de détruire les batteries de canons, battant en brêche les

remparts d'une ville de guerre, elle étoit infiniment moins avantageuſe à la défenſe; d'où nous avons conclu que les anciennes méthodes, valoient mieux que les nouvelles.

Il eſt évident qu'elles ne peuvent devenir de la même bonté, que lorſqu'on aura trouvé des moyens de détruire les batteries de canons, comme on détruiſoit les tours bélieres.

Deuxiemes Obſervations, relatives à l'extrait du ſecond Chapitre du même volume, qui traite de la défenſe des remparts anciens, depuis l'invention de la poudre, juſqu'à l'époque des remparts baſtionnés.

Par les détails des ſiéges cités ci-deſſus, on voit que leurs brillantes défenſes, dignes des plus grands éloges, ont été tout-à-fait dues à la valeur & à la capacité des braves guerriers qui les ont défendues. C'eſt en livrant des combats aux aſſiégeans, en repouſſant les aſſauts avec la plus grande vigueur, que les places ont réſiſté à de très-vives attaques.

On reconnoît, que dès les premiers jours de l'inveſtiſſement, des batteries éloignées battoient

en brêche les murailles des anciennes places. Rien ne prouve mieux l'insuffisance de leur fortification pour résister à l'artillerie.

Rien ne prouve mieux (dit M. Grenier) *l'insuffisance de leur fortification pour résister à l'artillerie.* C'est de sa part donner ici le change ; de ce que les murailles anciennes n'étoient pas couvertes par un glacis, il n'en résulte pas qu'il y eût à gagner à en changer la forme pour y faire des bastions. Il falloit d'abord les couvrir d'une maniere quelconque, & qu'elles ne pussent être battues du canon, que lorsqu'il y seroit établi en batterie sur la crête du glacis. Nous avons donc voulu dire à ce sujet, que si les anciennes murailles avoient été couvertes, elles eussent été d'une aussi bonne défense, que peuvent l'être les remparts bastionnés, puisque pour les ouvrir, il eût fallu également établir des batteries sur la crête de leur glacis ; à quoi les flancs des enceintes bastionnées, ne peuvent s'opposer : l'expérience de tous les sieges le prouve.

Troisiemes Observations relatives à l'extrait du Chapitre III, qui traite des remparts bastionnés, & de leurs défauts.

Une muraille de l'ancienne fortification fait un bon retranchement derriere un rempart bastionné ; & s'il se trouve un grand intervalle entre l'ancien mur & le rempart, il est très-convenable d'y élever de nouveaux retranchemens. Ces moyens employés à la défense de Stetin, ne prouvent point que le rempart bastionné qui environnoit cette place, n'ait pas beaucoup contribué à sa défense.

On a dit positivement, que ce mauvais rempart bastionné en terre, avoit occasionné une très-belle défense, mais c'est parce qu'il couvroit l'ancienne muraille, & qu'il avoit obligé l'assiégeant d'établir des batteries sur le rempart des bastions, pour battre en brêche la muraille. On a dit, que si cette muraille n'eût pas été en dedans des bastions, la place eût été prise, dès que l'ennemi eût été en état de se loger sur les remparts des bastions ; tandis que depuis ce moment, il a eu de

grands obſtacles à vaincre, pour y établir les batteries deſtinées à renverſer l'ancien mur : d'où l'on a conclu, qu'ils augmentoient beaucoup la force des places, quand ils ſe trouvoient derriere des remparts, quelque mauvais qu'ils fuſſent,

Quoique ſes baſtions ne fuſſent pas retranchés. Si un baſtion, dit-on, n'eſt pas fermé par la gorge, il ne peut fournir aucune reſſource ; ainſi il eſt évident que c'eſt cet ancien mur, derriere le mauvais rempart à baſtions. qui a produit ſeul tous les grands effets de la belle défenſe de cette place. Ce raiſonnement ne paroît pas du tout déciſif, ſur-tout en remarquant ſur le plan des attaques, Planche II, la quantité de batteries & l'étendue des travaux que firent les aſſiégeans en avant du rempart baſtionné. On concluroit plutôt de la défenſe de Stetin, que puiſqu'un mauvais rempart à baſtions, ſoutenu par une ancienne muraille, a fait une auſſi longue défenſe, on doit attendre la plus longue réſiſtance des remparts baſtionnés, bien revêtus & conſtruits dans de bonnes proportions.

On ne peut pas faire une concluſion moins conſéquente : *Puiſqu'un mauvais*

rempart bastionné, dit-on, *soutenu par une ancienne muraille, a fait une longue défense, on doit attendre la plus longue résistance des remparts bastionnés, bien revêtus & construits dans de bonnes proportions.* Il falloit donc ajouter, pourvu qu'ils fussent également soutenus par une ancienne muraille ; & puis, il eût fallu expliquer ce que l'on entend par des remparts bastionnés *en bonnes proportions* ou *en mauvaises proportions*, pour qu'on pût les distinguer les uns des autres. Mais cette ancienne muraille qui régnoit tout autour de la place, à une certaine distance en dedans des remparts bastionnés, étoit infiniment plus avantageuse, que ne pourroient l'être des retranchemens à la gorge de chaque bastion, parce que les batteries établies sur le chemin couvert, ne peuvent battre le mur intérieur d'aucun endroit ; tandis que les retranchemens dans l'intérieur des bastions, quelle que soit leur position, ils sont détruits par ces mêmes batteries, ainsi qu'il est prouvé plus bas, & qu'il se trouve expliqué planche II, fig. 2. Pl. II ; fig. 2.

En effet, comparant les défenses à-peu-près du même tems, ce qui est essentiel pour que la comparaison ait quelque exactitude, l'histoire fournit l'exemple d'une place bastionnée, bien revêtue, la ville de Candie, qui soutint le plus mémorable des sieges rapportés dans l'histoire moderne. Au bout de trois ans d'un siége le plus vigoureux, cette fameuse place capitula le 16 Septembre 1669, environ huit ans avant la capitulation de Stetin. On remarque au siege de Candie, que les Turcs, après avoir ouvert de très-grandes brêches à plusieurs bastions, ne purent parvenir à s'y loger, & furent forcés d'en abandonner les attaques par les feux de revers que l'artillerie des flancs des bastions dirigeoit dans les logemens que les assiégeans tentoient d'établir sur les brêches. On voit que les flancs des bastions ont été utiles à la défense de cette place.

Cela prouve seulement que l'artillerie des Turcs, très-mal dirigée, comme elle l'a été à nombre de sieges qu'ils ont faits, n'avoit pas démonté l'artillerie des assiégés placée sur les flancs, & de ce que les remparts étant ouverts par de grandes brêches, les Turcs n'ont pu emporter la place.

place. Cela prouve encore que les assiégés étoient plus valeureux que les assiégeans, mais non pas que les remparts étoient bons. Puisqu'ils avoient été renversés, ils avoient cela de commun avec tous les remparts bastionnés, ce qui prouve qu'ils avoient le même degré de foiblesse. Il faudroit encore expliquer par quelques figures, comment les flancs des remparts bastionnés pouvoient prendre de revers sur les brêches, ceux que nous construisons tous les jours n'ayant pas cet avantage.

Par les retranchemens tracés dans l'intérieur à la gorge du bastion A, Planche II, figure 1, il paroît que les bastions sont très-susceptibles d'être bien retranchés. Pl. II fig. 1.

Les retranchemens proposés ici dans le bastion, Planche II, fig. 1, ne prouvent point qu'ils soient susceptibles d'être bien retranchés, parce qu'un tel retranchement n'est pas capable de retarder d'un quart-d'heure la prise de la place. Il est étonnant qu'un Ingénieur ne connoisse pas les effets possibles aux diffé-

rentes batteries que l'aſſiégeant peut placer ſur le chemin couvert. Nous les avons démontrés Planche XIV du Ve volume de notre Ouvrage, où il eſt prouvé qu'elles peuvent attaquer, & les faces près des angles de l'épaule, & les courtines près des angles du flanc, ce qui détruit & rend nul tout retranchement qui pourroit y être pratiqué. Nous en donnons un autre exemple, Planche II, figure 2, ſur un dodécagône ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne.

Quand le polygône, étant réduit à un petit nombre de côtés, les gorges des baſtions ſont trop reſſerrées pour y faire des retranchemens baſtionnés, on fait de ſimples retranchemens à tenaille; même les baſtions d'un quarré peuvent être ainſi retranchés à leurs gorges. On peut auſſi, ſuivant les circonſtances, éloigner intérieurement de la gorge d'un baſtion ſon retranchement, pour lui donner plus de développement.

La dépenſe des fortifications d'une grande place eſt énorme, ſi la place peu importante par elle-même ne remplit d'ailleurs aucun objet intéreſſant pour la défenſe du pays; mais ſi la

ville eſt grande, opulente, à portée de ſervir de dépôt pour les approviſionnemens d'une armée, & de lui ſervir de retraite dans le malheur; ſi elle garantit une riche Province de toute invaſion, ſes fortifications ſont une très-petite dépenſe.

Cela ne pourroit être vrai, que dans le cas où la place ſeroit fortifiée de maniere à ne pouvoir être priſe par l'ennemi, ou du moins pendant une ſeule campagne. Mais ces fortifications *ſont une très-grande dépenſe*, quand elles ne peuvent réſiſter que vingt ou vingt-cinq jours, comme M. *Grenier* en convient plus bas par ſon Journal d'attaque d'un dodécagône baſtionné ſuivant M. Cormontagne.

Dans le cas où une poſition intéreſſante à occuper, ſe trouve trop reſſerrée pour y faire une fortification baſtionnée, il ne faut pas y faire de mauvaiſes redoutes; il en faut faire de bonnes : telles étoient celles du champ de bataille de Fontenoy, puiſqu'elles contribuèrent beaucoup au gain de la bataille. La guerre derniere, au premier ſiége de Caſſel, une redoute qui avoit été long-tems battue par les

batteries des aſſiégeans, repouſſa une très-vive attaque : ce ſont de ces redoutes, ou d'autres eſpeces de retranchemens convenables aux circonſtances, dont on doit faire uſage.

Il n'y a eu de redoutes ſur le champ de bataille de Fontenoy que du côté d'Antoin, à la droite de l'armée, & près des bois de Bary à la gauche. Elles furent conſtruites comme toutes les redoutes dont la foibleſſe eſt généralement reconnue; elles ne furent point attaquées. On n'en doit tirer aucune conſéquence ; ainſi la citation étoit inutile. Le village de Fontenoy fut entouré d'un retranchement continu, de l'eſpece de tous ceux qu'on connoît. L'ennemi plia ſous le feu de ce retranchement : dès qu'il fut à la portée du fuſil, il ſe jetta ſur la droite, & forma cette énorme colonne, qui mit la bataille à deux doigts de ſa perte. La préſence du Roi, & la valeur des troupes, qui étoient l'élite de l'armée, renverſèrent enfin cette maſſe d'infanterie, qui n'ayant conſervé aucune forme, n'étoit plus capable d'aucune manœuvre. Il n'y a donc

rien dans ce récit dont la construction des redoutes puisse tirer avantage.

Celle de Cassel ne fut soutenue, qu'au moyen de sa brave & nombreuse garnison.

La régularité d'un retranchement n'en fait pas toujours la force : un retranchement irrégulier peut être très-bon, quand c'est la nature de sa position qui le rend irrégulier.

Il eût été à desirer que l'Auteur eût donné ici le tracé de l'espece de retranchement irrégulier qu'il pense qui seroit très-bon, puisque tous ceux en usage, qui ne sont pas situés dans des lieux inaccessibles, sont reconnus pour être très-mauvais.

Composition de chaque front bastionné, (voyez *page 68 du premier volume de la Fortification perpendiculaire.*)

Il suit du tracé des fronts bastionnés, que tout le contour extérieur de la place est découvert & battu de dessus les remparts, ce qui est essentiel principalement pour que l'assiégeant ne se trouve pas en sûreté au pied des revêtemens,

& qu'il ne puiſſe pas y attacher des mineurs, dont on ne pourroit empêcher les travaux. Des feux razants, des caſemates voûtées, ne ſuppléeroient qu'imparfaitement aux vues de deſſus les remparts, attendu que ces feux une fois éteints,

Sans doute qu'un *feu razant détruit* ne ſeroit nullement à craindre : mais comment détruire un feu de mouſqueterie & celui d'une artillerie nombreuſe, placée dans des caſemates voûtées à l'épreuve de la bombe ? Nous verrons bientôt combien les moyens que l'Auteur prétend employer, ſont inſuffiſans ; ainſi il ſuppoſe des feux détruits, qu'on ne ſauroit ſuppoſer qui puiſſent l'être par aucuns moyens connus.

Il ne ſeroit plus poſſible de les rétablir; au lieu qu'on peut toujours renouveller des défenſes ſur un rempart, quelque dégradation qu'aient eſſuyés ſes parapets. Il ſuit encore du tracé des fronts baſtionnés, que l'aſſiégeant ne peut pénétrer dans la place que par les baſtions, & qu'on eſt aſſuré, en retranchant les baſtions, de l'obliger à franchir les retranchemens pour arriver dans la place.

Le tracé des fronts baſtionnés ne donne

point l'avantage que l'Auteur lui attribue ici, d'obliger l'ennemi à franchir successivement les retranchemens pratiqués dans les bastions ; nous avons démontré ci-dessus que ces sortes de retranchemens, dans quelque position qu'ils soient placés, ne doivent être considérés que comme une seule enceinte, puisqu'ils peuvent être ouverts en même tems que les faces des bastions par les batteries établies sur le chemin couvert.

Indépendamment des feux directs que la courtine & la tenaille dirigeroient sur le rentrant opposé de la contrescarpe, les faces des bastions battroient par des feux croisés les approches de ce rentrant, qui seroit certainement la partie la mieux défendue de tout le front. Ce n'est donc pas pour remédier à la foiblesse de ce rentrant qu'on y a construit une demi-lune ; l'objet de la demi-lune, tracée suivant les principes de M. Cormontagne, est de couvrir les flancs des bastions, de diriger des feux sur leurs approches.

Si les angles rentrans que forment les faces de deux bastions contigus, sont suffisamment défendus par ces mêmes faces,

& qu'ils puiſſent ſe paſſer d'une demi-lune, que tous les Auteurs de tous les tems y ont conſtamment placés, pourquoi donc M. Cormontagne en emploie-t-il deux dans ſon ſyſtême ? Car ſon réduit eſt par ſa grandeur une véritable demi-lune, & la piece dont il la couvre en eſt une autre auſſi grande qu'aucunes de celles pratiquées juſqu'à préſent; mais il ne faut pas qu'on ſe perſuade qu'il ajoute beaucoup par cette addition à la force du ſyſtême. On a vu par la planche XIV du Ve volume déja cité, qu'on peut battre en brêche à-la-fois l'angle flanqué de la demi-lune, les deux angles flanqués des baſtions attaqués, leur angle de l'épaule, & l'angle du flanc de la courtine, de façon que toute l'enceinte ſe trouve ouverte en même tems. Les feux du rempart n'y peuvent apporter aucun obſtacle, l'expérience ayant appris qu'ils ſont éteints bien des jours avant que les tranchées de l'aſſiégeant ſoient parvenues juſqu'au chemin couvert. On a vu au Ve volume, que nous avons fait pour la conſervation des

batteries du rempart tout ce qu'il étoit possible d'y faire, puisque les batteries à ricochet ne peuvent que très-difficilement les entamer; excepté cependant, que les coups qui battant une face, vont battre à dos l'artillerie du flanc opposé, que les traverses ne peuvent couvrir. Mais nous n'avons pu les garantir de l'effet des bombes; & cet effet est tel, que, dans les bastions attaqués, les entonnoirs faits par l'explosion des bombes, se touchent & se confondent les uns dans les autres : elles écrasent les affûts, & bientôt il n'existe pas une seule place où le terrein conservé puisse permettre l'établissement d'une seule plate-forme. Ce n'est donc point une supposition, c'est un fait certain, que le feu des remparts ne doit être considéré pour rien dans la méthode actuelle d'y placer de l'artillerie, & pour peu de chose, en employant notre méthode des pieces accolées sur les remparts. Aucun fait n'étant prouvé par autant d'exemples, il est impossible de le contester.

Le feu de ces couvre-faces des demi-lunes, ſur lequel on veut faire un ſi grand fond, aura le ſort de celui des remparts du corps de la place, & ſera détruit encore plutôt, parce que plus les ouvrages ſont avancés, & plus ils ſont expoſés.

Et d'oppoſer à l'ennemi une piece d'une très-bonne défenſe, qu'il doit néceſſairement prendre avant de pouvoir ſe loger ſur les ſaillants des chemins couverts des baſtions.

Les faces des baſtions n'ont qu'un commandement avantageux ſur les logemens des chemins couverts des demi-lunes, qui les battent d'enfilade & de revers, ainſi que le paſſage de leurs foſſés.

Elles ne les battent qu'autant de tems qu'elles peuvent conſerver du canon ſur la face des baſtions ; mais alors les logemens des aſſiégeans ne ſont point aſſez avancés pour y être expoſés, & lorſqu'ils parviennent à la crête du glacis, les boulets à ricochet & les bombes ont détruit tous ces moyens de défenſe, qui ne ſont point placés de maniere à pouvoir être

conservés. C'est le reproche que l'on fait universellement aux remparts bastionnés, & qu'on ne peut contredire, puisque mille exemples le prouvent.

De ce que la demi-lune est défendue par les feux élevés des faces des bastions, & de ce que cette piece se trouve séparée du corps de la place par le grand fossé, on conclut que ces longues courtines & ces flancs, déja démontrés si nuisibles à la défense du corps de la place, le sont également à la défense de la demi-lune. Passons aux principaux défauts attribués aux fortifications bastionnées.

Premier défaut des systêmes à bastions, (voyez *page 74 du premier volume.*)

Quand une place est bien attaquée & mal défendue, on ne sait, dès les premiers jours du siége, où placer de l'artillerie sur les bastions. Les feux de la place, d'abord dirigés de tous les côtés sur les travaux des assiégeans, ne portent aucun retard à l'établissement de leurs batteries, celles-ci bien établies sur les prolongemens des faces des bastions & des demi-lunes du front d'attaque. La batterie qui enfile pour battre à ricocher une des faces d'un bastion,

bat de revers le flanc attenant à cette face, & bat de front l'autre face du bastion. La batterie établie pour battre de front un des flancs, bat à dos l'autre flanc, & partie de la face joignante du même bastion. Malgré cette quantité de feux qui embrassent toute la capacité des bastions attaqués, un Gouverneur, brave Militaire, mais peu instruit, cherche à soutenir le feu de la place le plus qu'il est possible, en faisant remplacer les pieces démontées. Par cette manœuvre, toutes les pieces sont bientôt hors de service; il n'en reste plus à opposer aux logemens sur la crête du chemin couvert, où les batteries de l'ennemi, établies sans opposition, ont bientôt fait brêche au corps de la place. Le Gouverneur étonné de la rapidité des progrès de l'attaque, se trouve forcé de capituler du moment où sa place est ouverte, n'ayant aucun moyen de résister à un assaut. Voilà à peu-près l'histoire de presque tous les siéges de la guerre de 1740.

Il n'en sera pas ainsi d'une place bien défendue. L'assiégé, les premiers jours de l'ouverture de la tranchée, placera beaucoup d'artillerie sur les remparts du corps de la place, & sur tous les ouvrages extérieurs qui auront des vues sur les attaques; il la dirigera principalement sur les parties imparfaites & sur les

avenues de la tranchée. Dès qu'il appercevra le travail des batteries, qu'il pourra toujours ſoupçonner dans les parties des travaux des attaques qui ſe trouveront ſur les prolongemens des faces des baſtions & demi-lunes, il réunira le plus de feux qu'il ſera poſſible contre une de ces batteries, juſqu'à ce qu'il ait détruit & fait abandonner l'ouvrage commencé : attaquant ainſi ſucceſſivement différentes batteries, leur établiſſement en ſera de beaucoup retardé.

On convient donc ici que les batteries des remparts de la place, dirigées ſur les tranchées de l'aſſiégeant & ſur ſes batteries à ricochet, avant qu'elles ſoient établies, peuvent retarder les progrès de ſes attaques ; pourquoi donc veut-on pour toutes les places, de quelque ouvrage qu'elles puiſſent être couvertes, fixer douze jours pour amener les tranchées à la troiſieme parallele, ainſi que l'Auteur le ſuppoſe dans les différens projets d'attaque qu'il donne ? Il eſt viſible cependant qu'une forme différente de rempart, ſuſceptible de contenir une plus grande quantité de canons en batterie, donnant ſur les attaques des aſſiégeans, occaſion-

nera un retard proportionné à la quantité de cette même artillerie. Il faut être conséquent. Lorſqu'on accorde qu'un certain nombre de canons produiront quelques retards dans les travaux de l'aſſiégeant, il faut en accorder de plus grands à un plus grand nombre. Il ne ſauroit y avoir d'égalité dans les effets, quand les cauſes ſont inégales. C'eſt cependant au mépris de ce principe inconteſtable qu'on verra bientôt l'Auteur établir le contraire de ce qu'il accorde ici, lorſqu'il en aura beſoin pour amener ſes concluſions ; ce ſera alors le plus petit nombre de canons qui aura toujours l'avantage ſur le plus grand, en quelque nombre qu'ils ſoient & quelque bien couverts qu'ils puiſſent être. Telle eſt ſa maniere de prouver.

Pendant ce tems on aura travaillé à faire des traverſes ſur les baſtions attaqués, pour en garantir les faces du ricochet, & pour couvrir des coups de revers.

On conſeille ici de commencer à faire des traverſes ſur les faces des baſtions, pour garantir l'artillerie du ricochet &

des coups de revers, pendant qu'elle eſt occupée à retarder la conſtruction des batteries de l'aſſiégeant, & les retranchemens dans les baſtions doivent être commencés dans le même tems; mais on doit être bien aſſuré que ces travaux ſont impoſſibles à exécuter : s'ils ne ſont commencés qu'après l'ouverture de la tranchée, ils ſeront détruits avant que d'être achevés. De plus, les traverſes ne garantiſſent l'artillerie que d'être priſe en rouage; elles n'empêchent point, ainſi que nous l'avons déja obſervé, que les coups qui battent la face d'un baſtion, n'aillent prendre de revers les batteries qui ſont placées ſur l'autre face & ſur le flanc qui lui eſt contigu.

L'artillerie des flancs, les retranchemens des baſtions, auront auſſi été commencés du moment où le front d'attaque aura été connu. Il ſeroit ſans doute très-avantageux que les retranchemens des baſtions fuſſent faits d'avance : une garniſon bien conduite y ſuppléera quand ils ne ſe trouveront pas faits. Je ne ſais s'il y a beaucoup de baſtions retranchés dans nos places. A Philippeville, petite place à cinq baſtions,

il y en a quatre de retranchés à la gorge.

Rien ne prouve mieux le peu d'espérance qu'on a de prolonger la défense d'une place en pratiquant des retranchemens dans les bastions, que d'en avoir si rarement dans les places de guerre.

Un retranchement dans l'intérieur du bastion, tel que celui qu'on a marqué dans l'intérieur du bastion A, Planche II, figure 1re, couvriroit de l'enfilade les batteries des flancs.

Le tracé du retranchement indiqué dans le bastion A, Planche II, fig. 1re, est un des plus mauvais qu'on puisse y faire, ayant deux angles morts qui ne permettent point d'en défendre le fossé; il ne peut faire, que l'effet d'une simple traverse, pour garantir du ricochet les batteries du flanc : mais cette traverse étant seule, ne peut couvrir qu'une ou deux pieces, laissant les suivantes aussi exposées que toutes celles du rempart, & celles même couvertes par la traverse ne l'étant pas des bombes, leur conservation sera également impossible.

S'il

S'il se trouvoit dans le bastion d'attaque, un cavalier avec des traverses formant retranchement, tel que celui qu'on a marqué dans le bastion B, les flancs seroient couverts de toute espece de feux de revers, & ne pourroient être battus que de front. Quand les batteries des assiégeans commenceront à diriger leurs feux sur la place avec quelque supériorité, on retirera les pieces qu'on avoit d'abord placées sur les barbettes, pour en remettre la plus grande partie dans les magasins.

Le moyen donné ici, pour conserver l'artillerie d'une place assiégée est infaillible : en la retirant des remparts dès que les batteries à ricochet sont établies, & l'enfermant dans des magasins voûtés, il est certain qu'elle se trouvera toute entiere à la fin du siége, pourvu toutefois qu'on ne l'en sorte pas ; car on ne pourra la replacer sur le rempart, dans la vue de battre le logement fait sur le chemin couvert par l'assiégeant, qu'elle ne devienne de ce moment en prise à tous les feux des batteries à ricochet, & des batteries de mortiers. Ces batteries n'auront cessé leur feu, que parce que celui de l'assiégé

aura cessé par la retraite de son artillerie ; mais du moment qu'elle reparoîtra, toutes les batteries de l'assiégeant rentreront en activité, & dans moins de vingt-quatre heures, il n'en existera plus sur aucun affût. Nous en citerons un exemple, dont plusieurs témoins existent encore.

Au siége de Prague, où la Nation a montré une valeur si brillante, les ennemis écrasoient par leur artillerie & leurs bombes, un grand retranchement qu'on vouloit faire derriere une partie considérable du rempart de la place, qui étoit presqu'entiérement détruit. Ce travail ne pouvoit être continué sous un feu aussi violent. Un Capitaine du Corps d'Artillerie de notre nom, proposa à Messieurs les Maréchaux, d'établir une grande batterie dans une partie du rempart qu'il avoit reconnu. Il répondit, que sa batterie attireroit tous les feux de l'ennemi, qui s'opposoient aux travaux du retranchement, de façon qu'on pourroit l'achever, en y employant à-la-fois un grand nombre de

travailleurs. Il en arriva comme il l'avoit dit ; il foutint fon feu, contre tous ceux de l'ennemi, jufqu'à la derniere extrêmité : dans vingt-quatre heures, la batterie fut entiérement rafée, & mife fans-deffus-deffous ; mais le tems ayant été bien employé, le retranchement derriere le rempart fut fini.

On n'en confervera fur les remparts qu'un petit nombre, qu'on fera fouvent changer de place. Par ces moyens & autres généralement connus & plus particuliérement énoncés dans les Mémoires de Goulon & dans les Effais fur l'Artillerie de M. Dupujet, il fe trouvera encore une artillerie formidable dans la place, pour le tems où l'affiégeant fera obligé de fe loger fur la crête du chemin couvert. Le plus grand nombre des premieres batteries des attaques, ne pouvant alors tirer fur la place, on ramenera les pieces fur les remparts.

Le plus grand nombre des premieres batteries des attaques, ne pouvant alors tirer fur la place, on ramenera les pieces fur les remparts. Mais, puifque l'affiégé avoit retiré fes canons dans des magafins, on ne voit pas pourquoi les batteries des affié-

geans ſe trouveroient hors d'état de tirer ſur la place ; n'ayant été expoſées à aucun feu de l'aſſiégé, elles ſeront toutes entieres. Cette ſuppoſition faite gratuitement, des batteries de l'aſſiégeant, qui ne peuvent plus tirer, eſt contre toute vraiſemblance.

Elles combattront avec avantage les batteries des aſſiégeans, dans les logemens du chemin couvert, par les vues d'enfilade & de revers, qu'auront les batteries de la place ſur ces logemens.

Ces batteries, nouvellement rétablies, combattront *avec avantage les batteries des aſſiégeans, dans les logemens du chemin couvert, par les vues d'enfilade & de revers qu'auront les batteries de la place ſur ces logemens.*

Les batteries placées ſur aucune des parties du corps de la place, ne peuvent enfiler, ni prendre de revers, ſur celles deſtinées à ouvrir les faces des baſtions. On peut le vérifier, dans l'Attaque des Places de M. de Vauban, Planche XI, fig. 2, pour l'hexagône, & ici Planche II, fig. 2

pour le dodécagône. De plus, s'il étoit des cas, où *l'on eût à se couvrir des coups d'enfilade & de revers*, des traverses, en usage dans tous les siéges, remplissent parfaitement cet objet. C'est sans doute pour en imposer par de grands mots, à ceux qui n'y regardent pas de plus près, qu'on allègue si souvent dans ce projet d'attaque, *le danger des coups d'enfilade & de revers*, en dissimulant les moyens si connus de s'en garantir. S'il étoit possible d'attaquer de cette maniere, les batteries en brêche, aucune place ne pourroit être prise. Est-ce donc ainsi *qu'on prétend établir la vérité?*

Cet apperçu des dispositions d'une bonne défense & des effets qui doivent en résulter, paroît suffisant pour faire connoître que si les batteries à ricochet sont d'une merveilleuse invention pour détruire les batteries d'une place, & pour éloigner les assiégés de leurs défenses, il y a cependant des moyens de diminuer infiniment leurs effets; & que malgré ces batteries, on peut faire de longues & brillantes défenses dans les places bastionnées.

Ces bonnes & vigoureuses défenses des

places baſtionnées n'ont jamais eu lieu que ſur le papier. La différente longueur des ſiéges, a toujours eu pour cauſe, ou le glacis miné, ou les fréquentes & vigoureuſes ſorties, que des garniſons nombreuſes ſont en état de faire ; mais ces moyens ſont étrangers, à la forme des remparts d'une place, & ne peuvent s'attribuer à l'excellence de la Fortification baſtionnée.

Deuxieme & troiſieme défauts des ſyſtêmes à baſtions, (voyez *les pages 76 & 79 du premier volume.*)

La Planche Ire, figure 1re, repréſente trois fronts de l'eptagône à tenaille, inſcrit dans un cercle de 348 toiſes de rayon ; c'eſt auſſi le rayon du dodécagône baſtionné de 180 toiſes du côté extérieur. M. le Marquis de Montalembert penſe que l'eptagône à tenaille, qui ſeroit d'une moindre dépenſe que le dodécagône baſtionné, ſeroit auſſi plus fort.

Nous avons dit, que l'eptagône à tenaille, ſeroit plus fort que le dodécagône baſtionné, en ce que ſes flancs ſeroient

mieux couverts. Il eſt évident que des flancs diſpoſés, comme on les voit Planche Ire, figure 2, ne peuvent être battus qu'en face, & bien plus difficilement à ricochet, que les flancs des baſtions, puiſque ceux-ci ſont couverts de la demi-lune. Les remparts repréſentant, dans ce ſyſtème, les faces des baſtions, peuvent être également couverts du ricochet par des traverſes, & elles auront l'avantage, que les coups qu'elles recevront en face, ne pourront jamais frapper à dos la face contiguë, ni l'intérieur du flanc oppoſé. Tous ces coups, ſi deſtructeurs pour l'artillerie placée ſur les faces & les flancs des baſtions, s'y réuniſſant avec les bombes qui y tombent, en font un foyer de deſtruction, tandis qu'ils ne rempliſſent ici, que le ſeul objet de battre en face le parapet du rempart.

Les angles flanqués de ce polygône, étant diſtans les uns des autres, de plus de 300 toiſes, obligent l'ennemi à un travail, pour établir ſes tranchées d'une étendue preſque double de celui que de-

mande un front de 180 toiſes; que ces remparts ſoient traverſés & garnis d'artillerie, ſuivant notre méthode, un ſeul front déploiera 120 pieces de canons, ſans y comprendre celui de la demi-lune, pour s'oppoſer à l'établiſſement des batteries à ricochet de l'aſſiégeant, tandis que les deux faces des baſtions attaqués, n'ayant qu'environ 50 toiſes d'étendue chacun, n'en pourront contenir que 32, & avec les flancs 14, total 46. L'artillerie placée ſur les courtines, étant beaucoup plus éloignée, & ſe trouvant maſquée par la demi-lune, eſt toujours d'un fort petit effet; auſſi y en place-t-on très-rarement, & jamais pour attaquer les batteries à ricochet. Un corps de place, dans ce ſyſtême, peut donc oppoſer à l'ennemi, par front d'attaque, 74 pieces de canons de plus, qu'un front baſtionné, non compris les canons placés ſur la demi-lune, qui ſont communs aux deux ſyſtêmes.

On peut juger maintenant, ſi nous avons avancé une opinion ſi extraordinaire, en prétendant que l'eptagône, dans cette mé-

thode, feroit plus fort, que le dodécagône baftionné. On nous accorde, qu'il feroit beaucoup moins cher. Avons-nous eu tant de tort de dire qu'il devoit être préféré? Mais rien ne peut valoir, fi ce n'eft des baftions : l'on eft obligé cependant, pour leur donner quelqu'avantage fur l'eptagône dont il s'agit, de recourir aux retranchemens intérieurs, dont les baftions font fenfés fufceptibles; mais on a vu, par ce qui a précédé, qu'ils ne pouvoient avoir de valeur, qu'aux yeux de ceux, ou qui ne prennent pas la peine de les examiner, ou qui ne s'y connoiffent pas.

Nous convenons du premier point; l'eptagône à tenaille feroit d'une moindre dépenfe. Quant au fecond point, la comparaifon des Journaux d'attaque doit le décider.

Nous ne penfons pas, que ceux qui auront lu le Chapitre du Ve volume de notre Ouvrage, & ce que nous en avons déja dit ici, aient confervé quelque confiance, dans de femblables Journaux d'attaque.

Ces Journaux inférés dans nos obfervations

en auroient rendu la lecture fatigante ; on les trouvera réunis à la suite des observations : nous n'en rapporterons ici que les résultats. (Voy. à la suite des observations, le Journal d'attaque de l'eptagône à tenaille, & celui du dodécagône bastionné.)

Par le Journal d'attaque de l'eptagône à tenaille, on voit que sa défense ne s'étendroit que jusqu'au vingt-unieme jour de tranchée ouverte ; & le Journal d'attaque du dodécagône bastionné, fait voir que ce polygône, supposant les deux retranchemens marqués dans le bastion A, Planche III, figure 1, prolongeroit sa défense jusqu'au trente-huitieme jour de tranchée ouverte. Il n'y a pas à balancer dans le choix de fortification de ces deux polygônes.

Ici l'Auteur du Mémoire, paroît avoir fait entrer pour beaucoup, les retranchemens dans l'intérieur des bastions, afin de prolonger le Journal du siége du dodécagône, tandis que ces retranchemens, ne peuvent y être considérés pour rien, comme on l'a démontré ci-dessus.

A l'eptagône à tenaille, les saillans du corps de la place sont les parties de la fortification les plus avancées dans la campagne, & qui se

préſentent les premiers à l'ennemi. Ces ſaillans ſeront conſéquemment attaqués, ſans qu'on ſoit obligé de prendre auparavant les demi-lunes. Le réduit de la demi-lune du front d'attaque, ſe trouvant entre deux feux, après l'établiſſement des batteries ſur les ſaillans du chemin couvert de la place, la communication à la demi-lune deviendra fort difficile.

On eſt obligé de dire ici abſolument le contraire. La communication à la demi-lune, eſt aſſurée d'une maniere certaine, puiſqu'elle ne peut être vue, qu'après que l'ennemi s'en eſt emparé.

Ce qui ralentira beaucoup les feux de cette piéce, & l'on ne pourra conſerver du canon dans le réduit, pour battre les paſſages du foſſé, ou pour prendre des revers ſur les brêches. La place ſera ouverte par les brêches que feront aux flancs du réduit les batteries qui leur ſont oppoſées ; elle ſera également ouverte, dans les prolongemens des foſſés des demi-lunes, & les batteries des branches du chemin couvert, pourront l'ouvrir dans telle partie qu'on jugera à propos. Il ne ſera conſéquemment pas poſſible de préparer d'avance des retranchemens pour défendre les brêches.

La figure 2, Planche I, prouve la possibilité des retranchemens, aux angles flanqués des polygônes à tenaille. L'Auteur n'a pu les croire impossibles; mais en assurant le contraire, il s'est attendu qu'on le croiroit sur parole, ici comme en tant d'autres endroits.

Au dodécagône bastionné, les demi-lunes ont une grande saillie en avant du corps de la place. L'assiégeant sera obligé de prendre deux demi-lunes, avant de pouvoir se loger sur la crête du chemin couvert d'un bastion. La courtine couverte par une tenaille, ne pourra être ouverte par les batteries de l'assiégeant, qui sera obligé de faire brêche aux faces du bastion, d'en forcer les retranchemens, pour parvenir dans la place, & il ne pourra s'établir sur les brêches d'un bastion, qu'après la prise des réduits, des deux demi-lunes collatérales.

Cet exposé des principales difficultés, qu'opposent les deux polygônes, fait suffisamment appercevoir, d'où peut naître la très-grande différence, qui se trouve dans les résultats de leurs Journaux d'attaque.

Quatrieme défaut des systêmes à bastions, (voyez la page 84 du premier Volume.)

Il est vrai que les retranchemens de l'intérieur des bastions, ne sont pas défendus du corps de la place ; mais les retranchemens des gorges, peuvent recevoir de très-bonnes défenses des flancs des bastions collatéraux, les assiégés ayant soin, avant d'abandonner l'intérieur du bastion attaqué, d'en renverser les parapets des flancs, ainsi qu'on l'observe dans le Journal d'attaque du dodécagôné bastionné.

Les retranchemens à la gorge, étant ouverts par les batteries établies sur le chemin couvert, ne pourroient être défendus, quand même il y auroit encore à cette époque, quelques piéces d'artillerie existantes sur le flanc opposé, puisque ces canons, ne pourroient s'opposer à l'assaut au corps de la place.

Cinquieme défaut des systêmes à bastions, (voyez la page 86 du premier Volume.)

On a ci-dessus indiqué les moyens que peut employer l'assiégé, pour ménager son artillerie,

& avoir des feux redoutables, à oppoſer aux logemens de l'ennemi, ſur la crête des glacis.

On a déja démontré, que ces moyens ne produiroient jamais des feux d'artillerie, redoutables pour la fin d'un ſiége. L'Auteur répétant toujours la même choſe, nous nous diſpenſerons d'en faire autant.

Les flancs des baſtions avoient conſervé leurs feux, au ſiége cité de Berg-op-zoom, juſqu'au moment de l'aſſaut.

Les flancs, à Berg-op-zoom, avoient conſervé leurs feux juſqu'au moment de l'aſſaut, par deux raiſons péremptoires; l'une, que la ville tenoit à une armée, qui avoit ſa communication avec l'intérieur de la Hollande, d'où l'on tiroit l'artillerie néceſſaire pour remplacer celle qui avoit été démontée; l'autre, que les flancs des baſtions étoient caſematés.

Si les flancs n'eurent pas l'effet qu'on devoit en attendre, c'eſt que le Gouverneur avoit négligé de retrancher les baſtions attaqués. Tout le monde convient, que quand une place eſt ouverte par une ou pluſieurs brêches, elle court le plus grand riſque d'être priſe d'aſſaut,

s'il n'y a pas de retranchemens derrieres les brêches.

Si tout le monde convient, que des retranchemens dans les baſtions derriere les brêches, ſont néceſſaires pour garantir une place d'être priſe d'aſſaut, pourquoi perſonne n'en fait-il ?

Aux ſiéges des ville & citadelle de Tournay, les brêches ne furent pas plus retranchés qu'à Berg-op-zoom.

Au ſiége d'Ath, en 1697, la communication de la place à la demi-lune du front d'attaque, interceptée par des batteries placées dans les logemens des chemins couverts des baſtions, dut en effet accélérer la priſe du réduit, & de la demi-lune. La ſûreté des communications aux ouvrages extérieurs, eſt ſans doute très-importante. De bonnes caponnieres, des voûtes ſouterreines, & ſur-tout la bonne diſpoſition des ouvrages, peuvent aſſurer ces communications. On doit remarquer dans le tracé de la Fortification, ſuivant les principes de M. Cormontagne, que le pont de communication de la tenaille au réduit de la demi-lune, ne peut être battu de front, tant que la demi-lune n'eſt pas priſe,

Voyez la preuve du contraire, Planche III, figure 2; les lignes de feu, prolongeant le foſſé pour aller battre le flanc oppoſé, en font la démonſtration.

N'étant pas poſſible d'établir un logement ſur le chemin couvert d'un baſtion, avant la priſe des demi lunes collatérales. Pour communiquer au réduit, après la priſe de la demi-lune, dans la ſuppoſition du foſſé plein d'eau, on donne aſſèz d'ouverture à la poterne de la tenaille, pour qu'elle puiſſe contenir un bateau, & l'on pratique à la gorge du réduit, un rentrant ou petit havre, pour y mettre le bateau à l'abri des feux du chemin couvert, au moyen d'une corde attachée, d'un bout au revêtement de la tenaille, & de l'autre au revêtement de la gorge du réduit. On conduit avec facilité & promptitude, le petit bateau, qui forme une communication ſuffiſante pour la défenſe du réduit.

Nous obſerverons, relativement au polygône propoſé, à rempart droit, que ce rempart ſeroit aiſément enfilé des batteries des aſſiégeans.

Les remparts droits de l'eptagône ſeroient moins enfilés, que ne le ſeroient

les

les faces des baſtions, à cauſe de leur plus grande longueur, le ricochet ne ſuivant jamais une ligne droite, après ſon premier choc. D'où il ſuit, que plus le canon en batterie ſe trouve éloigné de l'angle flanqué, moins il eſt en priſe au ricochet; & ſi les deux remparts ſont également traverſés, l'eptagône à tenaille conſervera toujours ſon avantage.

Que le front d'attaque étant battu par les deux flancs, il ſeroit bien plus difficile de s'y mettre à l'abri du ricochet, que dans des baſtions.

On a vu, au contraire, pourquoi les flancs de l'eptagône ſeroient moins en priſe au ricochet; & nous diſons qu'en effet pouvant être battus en face, ceux des baſtions peuvent l'être également.

L'aſſiégeant ne trouveroit aucun obſtacle à l'établiſſement de ſes batteries ſur les crêtes des glacis.

L'aſſiégeant trouveroit, pour établir ſes batteries en brêche ſur la crête du chemin couvert de l'angle flanqué, les mêmes obſtacles que dans le dodécagône,

ni plus, ni moins, c'eſt-à-dire point du tout, pour l'un comme pour l'autre; car les flancs du dodécagône étant moins couverts, feront encore plutôt, & même plus parfaitement détruits, que ceux de l'eptagône, qu'on veut bien ſuppoſer qui le feront auſſi. Le canon ſera donc nul de part & d'autre, tant pour s'oppoſer à l'établiſſement des batteries, que pour le paſſage du foſſé. La brêche ſe fera avec la même facilité, & les deux places feront obligées de ſe rendre, dès qu'elle ſera faite, malgré les retranchemens, qui auront été ouverts en même tems.

De façon que l'égalité de force eſt démontrée, depuis l'établiſſement des batteries en brêche; tandis que l'égalité l'eſt, à l'avantage de l'eptagône, pendant tout le tems que les tranchées auront à arriver juſques ſur le chemin couvert; puiſque les 74 piéces en batterie de plus ſur les remparts de l'eptagône, doivent s'oppoſer bien plus puiſſamment à l'établiſſement des batteries à ricochet, & aux progrès des ſappes.

Mais pourquoi ne nous feroit-il pas permis d'ajouter quelques ouvrages à l'eptagône angulaire, de même que M. Cormontagne en a ajouté au dodécagône? On a pris, Planche Ire, figure 6 du Tome premier de notre Ouvrage, le trait simple d'un polygône, qui n'étoit qu'indiqué, pour en former une place de guerre, & le comparer au systême bastionné, qui passe pour avoir acquis, par M. Cormontagne, son dernier degré de perfection. Cette comparaison n'est pas faite avec équité, & je dois avoir le droit aussi de faire mes additions; je n'en abuserai cependant point : elles seront les mêmes que celles faites par M. Cormontagne, au systême bastionné simple. Un couvre-face sera placé devant la demi-lune, & l'angle flanqué du polygône sera retranché intérieurement, de la maniere qu'on le voit Planche Ire, figure 2. Les flancs réunis au centre, seront détachés du rempart général, & ils seront surmontés d'un cavalier, qui servira de traverse, & donnera un double flanc. Dans cet

état, les angles flanqués de l'eptagône n'offrent que des rentrans : & puiſqu'on a avancé, comme un fait certain, qu'on ne pourroit cheminer dans le rentrant de la capitale du baſtion du dodécagône, qu'on ne ſe ſoit rendu maître des couvre-faces des demi-lunes, il en ſera de même pour l'eptagône ; il faudra commencer par ſe loger ſur les couvre-fàces de ſes demi-lunes : mais les remparts du front d'attaque de ce polygône, ſont beaucoup plus étendus que ceux du dodécagône ; ils ſont entr'eux dans la proportion de 300 toiſes à 180 toiſes, ou de 5 à 3. Les travaux des aſſiégeans ſeront donc beaucoup plus conſidérables ; l'artillerie beaucoup plus nombreuſe, occaſionnera de plus grandes pertes, & ralentira les progrès des ſappes. Mais un Journal de ſiége, fait comme on ſait ſi bien le faire, n'en fera pas moins arriver l'aſſiégeant dans l'intérieur d'une pareille place, dix jours, quinze jours plutôt, que dans le polygône baſtionné, ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne. Si tout le monde,

cependant, n'avoit pas ce degré de crédulité; si ces Journaux de siége venoient à être regardés comme des fables faites à plaisir, on en concluroit infailliblement, que le dodécagône bastionné, devenu par cette méthode, un eptagône angulaire, beaucoup moins cher, & beaucoup plus fort, devroit être préféré : & c'est ce que nous avons en effet annoncé dans le premier Volume de notre Ouvrage, pag. 81, 82 & suivantes.

Maintenant, au lieu d'un polygône de sept fronts, si l'on vouloit ne faire qu'un quarré, dont les côtés eussent également 300 toises, on trouveroit, que le rayon d'un semblable quarré seroit de 211 toises : mais celui de l'eptagône bastionné, de 180 toises de côté, n'étant que de 207 toisés, on voit que quatre fronts tiendroient lieu de sept, & que cette méthode seroit également avantageuse pour tous les polygônes. On peut juger maintenant si elle méritoit d'être traitée avec tant de mépris.

Ni aucune difficulté au comblement du fossé,

s'il étoit plein d'eau ; & dans le cas du fossé sec, il lui serviroit de place-d'armes, où il pourroit faire ses dispositions pour donner l'assaut au corps de la place.

On ne peut douter, que des ouvrages extérieurs, placés au hasard autour d'une ville de guerre, ne dussent l'affoiblir ; mais des ouvrages extérieurs bien combinés, relativement au terrein, à la capacité, & à l'objet de la place, peuvent beaucoup ajouter à ses défenses.

Qu'est-ce qu'on entend par des ouvrages *bien combinés ?* Un ouvrage à corne, par exemple, un ouvrage à couronne, mauvais par eux-mêmes, ne peuvent jamais être *bien combinés*. Des expressions semblables ne présentent aucunes idées, auxquelles on puisse s'arrêter. Des ouvrages extérieurs *mal combinés*, dit-on, affoiblissent une place : des ouvrages *bien combinés* la rendent plus forte. On demande à quoi l'on reconnoîtra ceux de la premiere espece, d'avec ceux de la seconde ? Des ouvrages mal combinés devroient être ceux qui se flanquent mal, ou fort obliquement, & l'on en trouve par-tout autour de nos places, que l'on

ne regarde comme bien combinés, que lorſqu'on les conſtruit. Quand le fond d'un ſyſtême eſt mauvais, tout ce qu'on y veut ajouter eſt rarement meilleur.

En multipliant les enceintes d'une place, il eſt naturel de penſer, qu'on en augmentera la force. Il paroît qu'on ne trouve plus la capacité des baſtions ſi prodigieuſement reſſerrée, puiſqu'on y pratique intérieurêment deux enceintes, pour transformer le polygône baſtionné, en un polygône à aîlerons, réduit à une forme angulaire. (Voyez Planche IV du premier Volume, & ici Planche IX, fig. 4.) Pl. IX.

Ce n'eſt point pour avoir ceſſé de trouver la capacité des baſtions très-reſſerrée, qu'on les a retranchés de la maniere exprimée Planche IV du Tome premier de notre Ouvrage, & ici Planche IX, fig. 4; c'eſt pour rendre un front Pl. IX. baſtionné, déja conſtruit, capable de plus de réſiſtance. Sans changer l'étendue d'une ſimple enceinte, on en a fait trois; & quoique l'Auteur convienne ici que trois enceintes valent mieux qu'une, cependant le Journal d'attaque qu'il fait de

cette triple enceinte, borneroit sa défense à vingt-cinq jours de tranchée ouverte, tandis que le Journal de défense du dodécagône bastionné à simple enceinte, de M. Cormontagne, dureroit trente-huit jours. Du moins l'Auteur a-t-il la bonne foi de donner les principales causes de la différence qu'il met entre la défense des deux polygônes.

Sans examiner si le polygône à aîlerons est véritablement composé de trois enceintes, & ce qu'on peut entendre de particulier par des enceintes angulaires, cherchons quelle seroit la défense de ce polygône.

Suivant le Journal d'attaque de l'octogône à aîlerons, sa défense s'étendroit jusqu'au vingt-cinquieme jour de tranchée ouverte ; & nous avons vu, que la défense du dodécagône bastionné avec ses retranchemens, s'étend jusqu'au trente-huitieme jour. Voici les principales causes de la différence, entre les défenses de ces deux polygônes, à l'attaque du polygône à aîlerons.

C'est, dit-il, *que dans l'attaque du polygône bastionné, on prend successivement toutes les piéces, & même les deux retran-*

chemens dans le bastion ; tandis que dans l'attaque du polygône, qu'il appelle à aîlerons, *on donne l'assaut en même tems à deux demi-lunes, & à leur réduit. Le réduit étant pris, on ouvre le corps de la place, au moyen d'une batterie construite à sa gorge, & l'on entre dans la ville.* Rien n'est plus merveilleux. On voit cependant sur le plan, Planche IV du premier Volume, & ici Planche IX, figure 4, qu'on ne peut faire brêche aux deux flancs réunis dans l'angle rentrant de la tenaille, qu'on appelle ici réduit, qu'avec une batterie placée dans la demi-lune. Il faut donc nécessairement l'avoir prise ; il faut ensuite le tems d'y construire la batterie sous le feu à bout touchant des remparts de la place ; ensuite battre en brêche la face de ce qu'on appelle le réduit, & y donner l'assaut. Mais dans la maniere d'attaquer de l'Auteur, tout cela se fait en même tems. La brêche à la demi-lune suffit pour s'emparer du réduit, quoiqu'il soit tout en entier : delà il n'est pas plus difficile d'établir une batterie dans la

gorge de ce réduit, ſous le feu de plus de 20 piéces de canons placés ſur le rempart; & quoiqu'il n'y ait d'eſpace que pour cinq piéces dans cette gorge; elles ſuffiſent pour détruire la caponniere caſematée, placée au milieu de la courtine; faire une brêche à cette courtine; paſſer au travers de la caponniere & du rempart; détruire & arriver dans l'intérieur de la place : d'où il eſt facile de voir, qu'il manqueroit quelques jours au Journal d'attaque fait pour cette place, ſi le ſiége devoit être réel.

Quatriemes Obſervations, relatives au Chapitre IV, qui traite du rétabliſſement des Places du Royaume.

La foibleſſe des remparts baſtionnés, étant connue & avouée unanimement, nous avons penſé faire un travail utile, en rendant ces mêmes enceintes d'une beaucoup plus grande force. Il ne ſe trouve que trop ſouvent des fronts entiers, que les dégradations obligent de reconſtruire:

ne ſeroit-il pas à déſirer alors qu'ils puſſent l'être d'une maniere plus avantageuſe ? Nous avons donc cru bien faire, en donnant cette maniere, Planches III, V, VI, & IX du premier Volume de notre Ouvrage ; & il n'y a perſonne qui ne ſente, que la quantité d'artillerie couverte, que ſes moyens préſentent aux attaques de l'ennemi, ne ſoit capable d'en arrêter les progrès. Ce ſont toujours des baſtions conſervés ſur leur même fondation : leurs adorateurs n'ont point vu, par ces additions, leurs autels renverſés. Il y avoit donc lieu de croire, qu'on ne pourroit qu'applaudir à des changemens auſſi avantageux ; mais ils ne ſont pas l'ouvrage d'un Agrégé, il faut qu'ils ſoient rejettés ; il faut les combattre, & entreprendre de prouver, qu'il ſera déſavantageux à l'aſſiégé, d'avoir de moins cent piéces de canons couvertes pour la défenſe de ces remparts. C'eſt l'objet des Obſervations, N° 4, de l'Auteur, auxquelles on répond ici.

Mais pour n'être pas obligé de recourir

aux Planches du premier Volume, qu'on pourroit n'avoir pas à sa disposition, celle
Pl. II. N° II, que nous donnons ici, y suppléera ; elle est entiérement conforme aux Planches, qui ont donné lieu aux observations de l'Auteur : nous y avons seulement fait les additions, dont cette méthode est susceptible, ne pensant pas qu'on pût en dénier les avantages sur les fronts bastionnés ordinaires. Nous nous étions bornés à l'établissement d'une seule batterie au rez-de-chaussée ; nous en supposons donc deux ici, afin de doubler nos moyens, & réduire à l'absurde, la préférence qu'on a entrepris de donner aux simples remparts terrassés. Nous comptons avoir, par ces additions, porté la défense du front bastionné, fort au-delà de ce qu'elle seroit nécessaire, pour qu'une place, ainsi disposée, ne pût être réduite par la force. Nous nous flattons qu'on en sera aussi certain que nous le sommes, lorsqu'on aura lu les remarques que nous allons faire sur les observations, relatives au Chapitre IV du premier Volume.

Des murs de revêtement bien conſtruits, d'une épaiſſeur & d'une ſtabilité convenables à la hauteur des remparts, ne paroiſſent devoir ſouffrir aucune dégradation de la pouſſée des terres, qui n'exerce contre ces revêtemens qu'une force de preſſion, & nulle force de percuſſion.

C'eſt ici la premiere fois, ſans doute, qu'on ait dit, qu'un mur de terraſſe ne peut ſouffrir aucune dégradation de la pouſſée des terres, *parce qu'elles n'exercent contre ce revêtement, qu'une force de preſſion, & nulle force de percuſſion.* Ainſi la digue d'un étang, n'éprouvant point de percuſſion de la part de l'eau, qu'elle ſoutient, ne peut être renverſée, puiſque l'eau n'exerce qu'une force de preſſion. Il réſultera de ce principe merveilleux, que la plus petite épaiſſeur donnée à cette digue, ſuffira pour en ſoutenir les eaux, à quelque hauteur qu'elles ſoient derriere la digue.

De même qu'un mur très-élevé ne dégrade point ſa baſe, par l'effort continuel de ſa peſanteur; mais quel que ſoit l'effet de la pouſ-

ſée des terres contre les revêtemens, du moins voyons-nous, par une conſtante expérience, que les impreſſions de l'air, & ſes intempéries, agiſſent bien plus puiſſamment pour les dégrader, puiſque leurs parties extérieures ont beſoin de très-fréquentes réparations.

Nous avons donné dans notre Ouvrage, une explication bien naturelle de la dégradation des paremens extérieurs des remparts des places, dont on n'a pas voulu faire mention ici; elle eſt due à leurs grands talus, rendus néceſſaires pour que ces murs puiſſent réſiſter à la pouſſée des terres qu'ils ont à ſoutenir, leſquelles terres les renverſeroient ſans *percuſſion*, s'ils n'avoient l'épaiſſeur & le talus convenables. Or le talus étant donné pour pouvoir diminuer l'épaiſſeur du mur dans ſa partie ſupérieure, il ne pourroit être ſupprimé, qu'en augmentant beaucoup cette épaiſſeur, ce qui augmenteroit la dépenſe en proportion. Plus un mur a de talus, plus il eſt ſuſceptible d'être dégradé par les pluies qui s'y introduiſent, & les racines des plantes

qui le pénètrent. On donne de talus aux remparts des places de guerre, le ſixieme de leur hauteur. Il faut qu'un mur de 30 pieds ait 5 pieds de talus, 5 pieds d'épaiſſeur dans le haut, & 10 pieds à ſa baſe, tel qu'on le voit ici au profil, Planche II, figure 2, qui exprime la coupe d'un revêtement dans les proportions en uſage, pour qu'il ſoit en état de réſiſter à la pouſſée des terres qu'il a à ſoutenir; tandis que nous ne donnons à nos murs toujours iſolés, qu'un 144e de leur hauteur de talus, ce qui fait 2 pouces 6 lignes, ſur une hauteur de 30 pieds: n'ayant rien à ſoutenir, ils ſont dans le cas des murs des bâtimens civils, & nous ſommes fondé à leur attribuer une durée beaucoup plus grande, que celle des murs de revêtement à grand talus. Pl. II, fig. 2.

Tandis que leurs parties intérieures, adoſſées contre les terres, ſe conſervent conſtamment très-ſaines. On ne peut donc s'empêcher de convenir, que, loin d'être avantageux, il feroit contraire à la durée des revêtemens, de les ſéparer des terres des remparts.

Ce raiſonnement n'eſt pas concluant, parce que, dit-on, *la partie intérieure des murs de terraſſe, n'eſt pas dégradée, comme leur partie extérieure,* dont le parement, à grand talus, eſt expoſé aux effets des pluies; *il ſeroit contraire à la durée des revêtemens, de les détacher des terres, qui tendent à les détruire par leur pouſſée.* Mais s'il n'y avoit plus de pouſſée, par l'iſolement des murs, il n'y auroit plus de grands talus néceſſaires; alors les deux cauſes de deſtruction, la pouſſée & les grands talus, n'exiſteroient plus: comment peut-on en conclure, que les murs dureroient moins?

On ne voit pas dans quelle circonſtance l'aſſiégé pourroit attaquer, avec quelque ſuccès, les flancs des logemens des brêches, en y arrivant par les foſſés ſecs, entre le mur & le pied du talus du rempart.

C'eſt vouloir tout dénier, que de prétendre ne pas voir, *comment l'aſſiégé pourroit venir attaquer les flancs de l'aſſiégeant, qui voudroit établir ſon logement dans l'intérieur de l'ouvrage, ouvert par une brêche, en*

en arrivant par le fossé sec. Rien cependant ne peut être plus favorable à l'assiégé, que de pouvoir venir attaquer en colonne, dans un terrein resserré, (qu'il peut facilement remplir) la communication de l'assiégeant, qui chercheroit à s'établir en avant des brêches. Il est généralement reconnu, qu'il n'est point d'attaques plus à craindre, que celles qui peuvent être faites par les derrieres d'un logement, dans un ouvrage. Que la communication soit coupée par cette attaque, toutes les troupes employées à soutenir le logement, sont ou passées au fil de l'épée, ou prisonnieres. Il n'est personne, si peu instruit qu'il soit, qui ne sente, avec quel avantage l'assiégé peut tomber sur les derrieres de l'assiégeant, par les fossés secs des bastions A & B de la Planche II, s'il avoit entrepris d'y établir son logement. Pl. II.

L'assiégeant, après avoir fait brêche au mur isolé, porteroit tout de suite son logement sur la crête du parapet, ou dans l'intérieur de l'ou-

vrage attaqué, rien ne le forçant à s'arrêter sur les décombres du mur isolé.

Il est bien indispensable qu'il s'y arrête, pour pouvoir y élever des épaulemens, assez forts pour le garantir des feux de canon & de mousqueterie, qui enfilent les fossés secs, & ces épaulemens ne seroient ni faciles à construire, ni faciles à garder. Il est inoui que dans les dispositions données aux bastions dont il s'agit, on prétende que le mur casematé de la face, étant ouvert, on ne s'occupera pas un instant, du soin de couvrir & assurer ses flancs, & qu'on se portera en avant dans le bastion, avec l'assurance de ne pouvoir y être troublé d'aucune maniere.

Le fossé sec lui donneroit les plus grandes facilités, pour déployer son attaque sur un front aussi grand que l'étendue de l'ouvrage pourroit le permettre.

Il se présente encore ici un grand sujet d'étonnement. Comment un homme du métier peut-il dire, que l'assiégeant dé-

ploiera ſon attaque, en s'étendant dans des foſſés ſecs, ſous le feu des murailles caſematées & crenelées, où tout ce qui entreprendroit de s'avancer, ſeroit paſſé par les armes, & expoſé à des feux couverts, dirigés de tous les ſens ? En vérité, il eſt bien déſagréable d'avoir à réfuter de pareils raiſonnemens.

Dans le cas, au contraire, du rempart appuyé au revêtement, l'étendue des brêches borne celle des attaques. On peut oppoſer à l'aſſiégeant, des obſtacles appuyés aux parties des revêtemens qui terminent les brêches. Il ne peut les tourner; il faut qu'il les attaque de front. Le revêtement, ſervant d'appui aux terres du rempart, ſera donc bien plus avantageux à la defenſe des brêches, que le mur iſolé. Les brêches des murs caſematés ne paroiſſent pas plus difficiles à ouvrir, que celles des remparts revêtus. Pour rendre la brêche d'un rempart revêtu, bien praticable, il ne ſuffit pas d'en ſapper le mur, il faut encore en ſapper les contre-forts; le mur étant iſolé, ſes contre-forts, plus découverts, feront plus aiſément ruinés, que s'ils étoient enfoncés dans les terres, & les voûtes, appuyées ſur ſes contre-forts, ne peuvent qu'en accélérer la chûte.

On n'en finiroit point, si l'on entreprenoit de répondre à toutes les phrases, qui n'expriment que le contraire de ce qui est, & de ce qui se peut. On répond ici à toutes ces destructions plus faciles des murs isolés, que des murs terrassés, que ces derniers n'ont que leur massif de maçonnerie à opposer aux batteries ennemies, tandis que les murs isolés casematés, & garnis d'une nombreuse artillerie parfaitement couverte, s'opposeront à leur destruction, en détruisant eux-mêmes les batteries destinées à y faire brêche ; ce qu'ils ne peuvent manquer de faire, par la supériorité de l'artillerie qu'ils auront à opposer à de foibles batteries, de quelques piéces établies derriere des fascines, attachées avec des piquets. Tandis que les canons attaquans seront derriere de bonnes murailles, & sous des voûtes très-épaisses. Il faut raisonner conséquemment, ou ne pas raisonner. Il faut établir ses moyens. Etablir ceux qui peuvent y être opposés, afin qu'on juge de la force des uns & des autres, & ne pas tomber dans

le ridicule de prétendre, qu'on enlevera un éléphant avec une paille. On a dit de tout tems, que *Dieu est pour les gros bataillons*, & il sera toujours pour l'artillerie la plus nombreuse & la mieux couverte.

Il ne faudra pas tirer un seul coup de canon pour ébranler les terres du rempart, & en rendre la montée praticable. Le principe qu'on établit ici, qu'il faudroit tirer une quantité innombrable de coups de canon, pour rendre le talus des terres du rempart, accessible, seroit d'une grande conséquence dans la Fortification, s'il étoit fondé. Il seroit très-convenable d'éviter la dépense des revêtemens de maçonnerie. Il paroît que c'est d'après ces principes, que M. le Marquis de Montalembert sépare les murs des terres, des remparts; mais tout le monde sait, & l'expérience en est facile, que tout talus de terre est, sans aucune préparation, très-accessible.

Voici encore un raisonnement de la force des précédens. *Il ne faudra pas tirer un coup de canon, pour rendre praticable la montée des remparts en terre.* D'abord, on soutient qu'un rempart en terre, de

24 pieds de hauteur, avec ſon talus aux deux tiers, tel qu'il eſt d'uſage de les faire, ne ſera acceſſible pour aucun Corps de troupes, qui n'auroit à vaincre aucun autre obſtacle : à plus forte raiſon, s'il faut faire cette eſcalade ſous un feu de mouſqueterie très-vif, & s'il faut arriver au haut de ce rempart, aſſez en force pour y renverſer le Corps deſtiné à ſa défenſe. Mais enfin, pour que la montée du rempart en terre ſoit regardée comme praticable, il faut pouvoir y conduire du canon, ce qui ſeroit impoſſible, s'il n'y avoit pas de rampe. Cette rampe ne peut être faite qu'avec le déblai des terres du ſommet du parapet, qui ſont la ſeule reſſource qu'on ait pour faire le remblai en talus du bas de la rampe. Ce travail ne peut ſe faire que comme ſe fait le paſſage d'un foſſé, ou comme une ſappe, c'eſt-à-dire, en ſe couvrant d'un épaulement ſucceſſivement avancé juſqu'au haut de l'ouvrage. Il faut que cet épaulement ſoit fait malgré un feu de canons & de mouſqueterie, qui le battent continuel-

lement en flanc. Ayant ſous les yeux la poſition des ouvrages, qui flanquent tous ces remparts en terre, de l'intérieur des angles flanqués du ſyſtême angulaire, on reconnoît l'impoſſibilité de ſe couvrir de pareils feux ; & comment oſe-t-on dire, que, dans une pareille ſituation, on ne s'arrêtera pas en bas des ouvrages ? Mais enfin, ſi quelqu'autre que l'Auteur que nous réfutons, pouvoit penſer qu'un tel rempárt en terre, de 24 pieds, pût être franchi par une colonne d'attaque, on y peut porter remede, en ſoutenant le bas du talus des terres, par un petit mur de 8 à 9 pieds de hauteur, ou bien par une galerie crenelée, comme nous l'avons fait ici, Planche II, fig. 2. Addition ſi facile, ſi elle pouvoit être jugée néceſſaire, que l'Auteur n'eût pas dû en faire un objet de critique, fût-elle même fondée. Pl. II, fig. 2.

Nous remarquerons, un peu plus bas, que notre Général lui-même, ne paroît pas avoir conſtamment penſé, qu'il falloit battre un talus

en terre par le canon, pour en rendre la montée praticable.

Pour juger des effets défenſifs des murs caſematés, des retranchemens des baſtions, & autres changemens propoſés aux fortifications exiſtantes, examinons la marche que ſuivra l'aſſiégeant dans ſes attaques, & les obſtacles qu'il pourra rencontrer.

Les principales difficultés qu'éprouve l'aſſiégeant, à établir ſes logemens ſur la crête des glacis, viennent des vues de revers qu'ont les faces des baſtions, & celles des demi-lunes, ſur ces logemens. Par la ſéparation des revêtemens des terres des remparts, la crête du parapet du baſtion, ſeroit intérieurement éloignée d'environ 8 toiſes de ſa poſition actuelle, & par la formation d'un ſecond chemin couvert, la crête des glacis s'éloigneroit des faces des baſtions & des demi-lunes, d'environ trois toiſes. Il réſulteroit de ces changemens, que les feux de revers, dirigés de chaque face de baſtion ſur les logemens des glacis des demi-lunes, ſeroient diminués d'environ 11 à 12 toiſes, & ce ſont les feux les plus meurtriers qui ſe trouveroient perdus, comme faiſant des angles plus ouverts avec l'intérieur des logemens.

Les demi-lunes, dont les faillans font plus aigus que ceux des baſtions, perdroient une plus grande étendue de leurs feux de revers, contre les logemens des glacis.

Cette diminution des feux de revers ne feroit plus compenſée par les feux des caſemates, même en ne ſuppoſant aucune difficulté à l'exécution ſuivie des feux de leur artillerie. Les embrâſures de ces caſemates étant inférieures au logement de la crête du glacis, leurs batteries ne pourroient battre de plein fouet, par enfilade, ou de revers, les logemens, dont le front ne leur préſenteroit qu'un but d'une très-petite étendue. Dans une telle poſition, les coups portés un peu au-deſſus ou au-deſſous de la partie du parapet du logement élevé au-deſſus du terrein, feroient ſans effet.

En ſuppoſant que tous les coups porteront au-deſſus, ou au-deſſous des épaulemens, qu'ils auront à renverſer, c'eſt un moyen ſûr d'en détruire l'effet. Mais il faudra donc faire la même ſuppoſition pour le canon des aſſiégeans : ils ne peuvent frapper à-peu-près au même but, ils ne pourront faire brêche ; alors la place ne ſera point entamée, ni les lo-

gemens détruits. Delà suit l'inutilité d'avoir du canon pour attaquer & défendre les places.

Et ceux qui seroient le mieux ajustés, attaqueroient le fort du logement; au lieu que les feux plongeans, dirigés par enfilade ou de revers, ont un but bien plus étendu, & attaquent la partie toujours foible des logemens: ce ne sont que ces derniers feux qui donnent de l'embarras dans les logemens des chemins couverts, attendu qu'il est souvent très-difficile de s'en garantir.

Supposons les attaques dirigées sur un seul bastion, & sur les deux demi-lunes qui les défendent; des batteries placées dans les logemens, sur les saillans des chemins couverts des demi-lunes, battront en brêche le mur casematé, des faces du bastion vers les angles d'épaule. Ces brêches intercepteront la communication couverte, aux casemates des deux faces, Planche V du premier Volume.

Mais ces brêches ne seront pas faites, parce que la batterie de quatre canons, que l'emplacement permet d'établir sur l'angle flanqué du chemin couvert de la demi-lune, derriere des fascines & gabions

remplis de terre remuée, aſſujettis avec des piquets, telle qu'on la voit en *e*, *f*, Planche II, figure 1, ne ſauroit réſiſter à quinze piéces, qui ſe trouvent placées dans le mur caſematé de la face du baſtion oppoſé, & dans celui de la demi-lune, ou même trente, en ſuppoſant la double batterie, exprimée dans le profil, figure 2. Ces canons s'y trouvent derriere de gros murs, ſous de bonnes voûtes, & l'on ne peut ſuppoſer une brêche faite dans un pareil mur, par quatre canons, contre un ſi grand nombre, qu'en diſant, comme ci-deſſus, que les trente canons tireront toujours au-deſſous, ou au-deſſus de la batterie, & que ceux de la batterie porteront tous les coups aux points néceſſaires, pour produire la deſtruction de la caſemate.

Pl. II; fig. 1.

Fig. 2.

C'eſt avoir auſſi par trop mauvaiſe opinion de ſes Lecteurs, que de croire que perſonne puiſſe adopter de pareilles chimeres. Non, la brêche à l'angle de l'épaule du baſtion ne ſera pas faite, parce que la batterie ſur le chemin couvert ſera

Pl. II. détruite. On a donné ici, Planche II, la direction de tous les feux de canon, qui peuvent s'oppofer aux batteries en brêche fur le chemin couvert, pour faire voir l'impoffibilité abfolue qu'il en foit fait aucune dans un rempart ainfi difpofé ; & cette feule Planche détruit le Roman qui fait le fond de ce Mémoire.

Et en rendront la communication découverte très-difficile. Les traverfes cafematées, deftinées à défendre les foffés fecs, feront détruites par les mêmes batteries, indépendamment des batteries que l'affiégeant établira dans les logemens du chemin couvert du baftion, pour ouvrir des brêches aux murs cafematés de fes deux faces. Il en établira, en même tems, fur la crête du parapet, ou dans l'intérieur des places-d'armes rentrantes, pour battre en brêche les courtines, des deux côtés du baftion, près des angles de flanc.

L'affiégé ne fauroit faire ufage du fecond chemin couvert, pratiqué au niveau des eaux, pour s'oppofer au comblement du foffé ; il y feroit vu, d'enfilade & de revers, des logemens de l'ennemi fur les faillans des glacis : mais le fecond chemin couvert faciliteroit l'attaque

du premier, qu'on ne peut bien défendre, qu'à la faveur de ses traverses, qui sont ses retranchemens : pouvant être tournées par le chemin couvert inférieur, il ne feroit pas possible de les défendre.

Les brêches étant ouvertes aux deux faces du mur casematé, & le comblement parvenu au pied des brêches, on donnera l'assaut aux bastions, & on se logera sur la crête du parapet de ses deux faces.

L'Auteur suppose les brêches faites aux deux faces des remparts casematés, comme on le feroit dans le siége d'une place ordinaire, où il n'existe aucun moyen pour s'y opposer; il ne compte pour rien 86 piéces de canons, placées dans chaque front, sous les voûtes des murs casematés du corps de la place ; & même 172, si l'on suppose les deux étages de batteries établies dans le profil, lesquelles jointes aux 32 placées sous les murs casematés de la demi-lune, on aura un total de 204 piéces, (voyez, comme ci-dessus, Planche II.) dont l'effet est regardé par l'Auteur, comme ne devant être d'aucune considération. Cependant, les lignes

de feu de la Planche V du premier Volume, les lui ont démontrés, ces effets. D'un autre côté, il lui a été prouvé, par le tracé des embrâſures, donné au ſecond Volume, Planche XVIII, fig. 19 & 20, que dans des caſemates, on pouvoit tirer à 60 & 63 degrés d'obliquité. Il n'eſt donc pas poſſible de conteſter aucune des directions indiquées par les lignes de feu
Pl. II, fig. 1. de la Planche II, déja indiquée : on y voit que les quatre piéces, marquées H, deſtinées à ouvrir le mur caſematé de la face du baſtion oppoſé, marquées A ou B, Planche II, ſeront combattues par onze piéces d'un des flancs, par dix piéces du mur caſematé, de la face même qui doit être renverſée, en en laiſſant huit pour combattre la batterie de l'angle flanqué du glacis de la demi-lune; enfin, par huit piéces partant de la courtine, ce qui fait un total de 29 piéces de canons, réſervées pour attaquer chaque batterie en brêche de l'aſſiégeant, & 58 piéces, en ſuppoſant la double batterie, exprimée figure 2. Y a-t-il la moindre vrai-

ſemblance qu'il les puiſſe conſerver? Nous n'avons compté pour rien les 53 piéces, qui pourroient être placées ſur le haut des remparts, les ſuppoſant détruites par l'effet des ricochets, malgré les traverſes, & par l'effet des bombes. Mais ſi l'on prétend qu'il ſoit poſſible d'en conſerver ſur des remparts, juſqu'à la fin d'un ſiége, cette poſſibilité nous étant commune, il en réſultera pour nous une nouvelle augmentation d'artillerie, qui rendra la ſupériorité de notre feu encore plus grande.

Ayant ſuppoſé les brêches auſſi facilement faites, il étoit naturel de ne pas trouver plus de difficultés à combler le foſſé. La quantité de canons qu'on feroit en état d'y oppoſer, n'embarraſſent point, dès qu'on eſt convenu de ne les conſidérer pour rien. Ce pont pourroit être battu par 22 piéces de la caſemate du flanc, & par 22 autres de la caſemate de la face; mais l'effet de ces 44 piéces ſera nul contre ce pont, ſuivant l'Auteur, & il n'en ſera pas moins très-promptement

achevé. Mais ce qui se voit ici de tout aussi étrange, c'est le logement qui se trouve tout-d'un-coup fait sur les faces du rempart du bastion. Il n'est point nécessaire d'assurer sa communication. On laissera derriere soi toute la partie du mur casematé, qui aura échappé à la destruction, pour prolonger le logement sur le rempart du bastion B, jusques pardelà les traverses en maçonnerie, marquées *g*; & ces murs casematés, dit-on, étant alors vus de revers, l'assiégé sera obligé de les abandonner.

Ce sont toujours des progrès qu'on ne peut se lasser d'admirer. Laisser l'ennemi derriere soi, occupant des murs casematés & crenelés, qui battent à dos un logement, battu en face par le retranchement de la gorge du bastion, & que ce soit ce logement de l'assiégeant, formé avec des gabions, qui force l'assiégé d'abandonner des souterreins, où il est entiérement couvert. Il y auroit de quoi s'étonner, si l'on n'avoit été déjà familiarisé avec des choses impossibles à tout autre.

Les

Les murs caſematés ayant été abandonnés, au moment où l'Auteur l'a voulu, l'aſſiégeant conduit ſans obſtacles une ou deux piéces de canons par le foſſé ſec, (voyez Planche II, jointe ici, ou Ve du premier Volume) & juſques par-delà les traverſes *d*, appuyées à la galerie de l'angle de l'épaule, par-deſſus laquelle il les fait paſſer, & delà, il bat en brêche la caſemate *h*, qui forme le retranchement de la gorge du baſtion. L'aſſiégé eſt obligé ſur-le-champ, d'évacuer toutes ces caſemates ; & l'aſſiégeant, devenu maître de tout, le devient en même tems de la place même. Nous obſerverons cependant, malgré toute la confiance que méritent des attaques conduites ſur les principes d'un Maître dans l'art, que l'aſſiégé, bien-loin d'évacuer ainſi tous ces murs caſematés, continuera conſtamment d'occuper toutes les arcades non détruites ; qu'en ſuppoſant même que la brêche y fût poſſible, ſi elle étoit de cinq arcades, il ſe tiendroit dans la ſixieme, dont le mur, étant crenelé du côté des arcades

Pl. II.

détruites, ne permettroit pas à l'affiégeant de s'établir dans la partie du mur abattu, fans y avoir fait un épaulement, qui le garantiffe de fon feu ; qu'il lui en faudroit faire un encore plus fort pour traverfer le foffé fec, fous le feu de l'artillerie des traverfes *d*, que l'on voit en
Pl. II, fig. 2. élévation, marqué D, fig. 2, Planche II; qu'il faudroit qu'il s'enfonçât dans les terres du rempart pour y pratiquer une rampe, dans le cas même de la Planche V du premier Volume, où le talus n'eft terminé par aucun mur ; que ce travail feroit fans ceffe troublé par les attaques réitérées, faites aux épaulemens, dans le foffé fec, par l'affiégé ; que, pour en favorifer l'attaque, ces épaulemens feroient battus fans ceffe par les quatre piéces de canons de la traverfe cafematée de l'angle de l'épaule, marqué D, figure 2. Rien ne feroit donc plus impoffible, que de cheminer par des foffés fecs, dans une pareille fituation, fi l'on vouloit n'admettre que des poffibilités.

Le logement prolongé derriere les traverfes

casematées supérieures. découvrira le derriere du mur crenelé, que l'assiégé sera forcé d'abandonner, ainsi que les traverses casematées, dont la retraite ne seroit plus possible, après l'établissement de ce logement.

Logé sur les parapets des faces du bastion, l'assiégeant fera avancer une ou deux piéces de canons dans les fossés secs, vers chaque épaule du bastion, pour enfoncer la casemate du mur de revêtement, du retranchement dans les prolongemens des fossés secs des deux flancs. Ces ouvertures intercepteront la communication des galeries des deux flancs, avec la place, par la gorge du bastion. La communication des mêmes galeries avec la place, par la courtine, sera aussi interceptée par les deux brêches faites aux courtines, près des angles du flanc. Les assiégés seront donc obligés de prévenir, par leur retraite des casemates des flancs, l'ouverture de celle du retranchement. Les casemates, destinées à enfiler les fossés du retranchement, se trouveront en même tems évacuées, sans avoir eu aucun effet. Les piéces de canons, conduites dans les fossés du retranchement, y ouvriront la brêche. L'objet du retranchement, qui est d'obliger l'ennemi de conduire les attaques jusqu'à sa contrescarpe, pour y établir des batte-

ries, & les battre en brèche, sera très-imparfaitement rempli, le retranchement étant battu en brèche, sans que les attaques aient été avancées dans l'intérieur du bastion, & sans qu'on ait été obligé d'y établir des batteries.

Une tour angulaire, substituée aux retranchemens, ne rendroit pas la défense du bastion meilleure. La Planche VI, fig. 3 & 4, fait voir cette tour, & combien elle s'éleve au-dessus des parapets de la fortification. Il est hors de doute, que la partie de cette tour, vue de la campagne, seroit bientôt détruite par les premieres batteries des attaques. Imaginez le désordre que produiroit, dans l'intérieur de cette tour, la chûte des décombres, & l'effet des bombes, qui pourroient y pénétrer sans aucun obstacle, après la ruine de sa partie supérieure.

Mais rien n'arrête, avec de pareils principes. « Une tour angulaire, dit-on, subs-
» tituée au retranchement de la gorge du
» bastion, ne rendroit pas sa défense meil-
» leure. (Voyez Planche VI, fig. 3 & 4, &
» Planche IX du premier Volume.) La tour
» domine au-dessus des remparts; sa partie
» élevée seroit sur-le-champ détruite, par
» l'effet des batteries à ricochet : elles en

» feront bientôt tomber la voûte, & les » bombes, pénétrant dans son intérieur, » la rendroient inhabitable. Delà cette tour » angulaire ne seroit d'aucune utilité pour » la défense du bastion, & y seroit moins » avantageuse que le retranchement de la » Planche V, même Volume. »

On n'a voulu, dans cette critique, considérer, que ce premier Volume, sans aucun égard pour les trois autres, qui avoient paru depuis deux ans, à l'époque où ce Mémoire a été composé. On a espéré, sans doute, en avoir plus d'avantages. En effet, de cette maniere, on a pu faire des allégations, prévues, & réfutées, dans les Volumes suivans, par des réponses solides. Par exemple, au sujet des tours plus élevées que les remparts qui les environnent, nous avons traité de cet inconvénient, (Tome III, pag. 17 & suivantes) & nous l'avons réduit à sa juste valeur. Nous observerons donc seulement ici, que le grand effet des batteries en brêche, contre un rempart, est dû à ce qu'étant sur la crête du

glacis, elles ne font qu'à 20, ou 25 toifes du mur qu'elles ont à détruire; tandis que les batteries à ricochet, qui peuvent attaquer le haut des tours angulaires, placées à la gorge des baftions, en feront environ à 250 toifes; qu'à cette diftance, plufieurs manqueront la tour, plufieurs autres ne la battant pas perpendiculairement, ne feront que la labourer dans fa circonférence; & qu'enfin, les coups multipliés les plus directs, n'y pourront faire que des trous, dont la voûte fupérieure ne fera point ébranlée. Il y aura trois piliers à couper en entier par chaque arcade, pour faire fléchir la voûte. Alors, fi l'on voyoit un tel fuccès dans la direction du feu de l'ennemi, quelques bois debout en feroient le remede. Mais combien de coups faudroit-il? que de munitions confommées? Ces feux, dirigés fur la tour, ne pourroient être qu'aux dépens de ceux deftinés à démonter l'artillerie fur les remparts, & il y auroit pour l'affiégé, plus à gagner, qu'à perdre. Mais, tous ces grands effets d'artillerie fuppofés, n'endom-

magent en rien la ſeconde batterie de la tour, pour laquelle il faudra bien des coups de canon, avant de détruire les deux enceintes qui forment le bas de cette tour.

Nous diſons donc, que quand on ne voudra admettre que des moyens d'attaque, avoués par la ſaine raiſon, on trouvera, que de ſemblables tours, dans la gorge des baſtions, réuniroient l'avantage d'une très-bonne défenſe contre l'ennemi, en même tems qu'elles fourniroient une ſureté contre les habitans des villes, & tiendroient lieu de citadelle. Ces tours ſont ſuſceptibles d'autres conſtructions, encore plus avantageuſes, que nous donnerons dans la ſuite, ſans devoir nous arrêter à ce que des préventions auſſi mal fondées, peuvent faire alléguer contre elles.

Suppoſons que les bombes n'auront pas détruit la batterie extérieure du premier étage de la tour; que les décombres de l'intérieur n'empêcheront pas d'y communiquer, & qu'elle ſe trouvera en bon état, quand l'aſſiégeant ſe lo-

gera sur les faces du bastion. Cette batterie, inférieure au logement, opposera bien moins d'obstacles à son établissement, que le retranchement appuyé aux courtines. Les feux des creneaux, destinés à défendre les fossés secs des flancs du bastion, Planche IX du premier Volume, seront détruits, comme dans le cas précédent, par des canons placés dans les fossés, vers les angles d'épaule. Si les assiégés avoient laissé quelques soldats dans les casemates des flancs du bastion, un pétard attaché à chacune des portes des casemates, qui répondent aux angles des flancs, les exposeront à être égorgés, s'ils n'en préviennent les effets par leur retraite. Maîtres des casemates des flancs, les assiégeans feront avancer le canon des fossés secs, pour battre la faible base de la tour. Ce canon pourra être épaulé par les extrémités des profils des remparts des flancs. On voit que cette tour, qui opposeroit moins d'obstacles au logement sur le parapet des faces du bastion, que le retranchement à rempart revêtu, n'exigeroit pas plus, que ce retranchement, une construction de batterie pour la battre en brêche.

Pl. IX du prem. Vol.

Quoique l'on ait prescrit, comme regle générale, de détacher les murailles, des terres des remparts, cependant on exige que le re-

tranchement de la gorge du baſtion, ſoit revêtu, pour qu'il ne puiſſe être détruit que par du canon amené ſur la brêche. M. le Marquis de Montalembert, comme nous avons promis de le faire remarquer, paroît donc ici dans l'opinion, que ſi le retranchement n'étoit pas revêtu, l'on n'auroit pas beſoin de le battre avec du canon pour en rendre la montée acceſſible.

Nous nous ſommes diſpenſés, dans cette occaſion, (Planche V du premier Volume) de la regle générale que nous avons donnée, de ſéparer les murs, des terres des remparts, non par la raiſon qu'on nous prête ici gratuitement, mais ſeulement pour éviter l'objection qu'on n'auroit pas manqué de nous faire, d'avoir beſoin de prendre, ſur l'intérieur de la ville, un terrein précieux, & ſouvent impoſſible à ſacrifier. Car nous regardons ces caſemates, du retranchement du baſtion & de la courtine, comme très-imparfaites, par la raiſon qu'elles ne ſont point détachées des terres; & dans le relief que nous avons fait faire de tous nos ſyſtêmes, les terres du rempart ſe

trouvent détachées des murs casematés dans tout le pourtour de la place. La courtine & le retranchement des batteries ont le même avantage que leur flanc & leurs faces, comme on peut le voir ici (Planche II , fig. 1.); & nous sommes bien éloignés d'admettre une pareille absurdité, que les murs détachés des terres , affoiblissent les remparts , puisque nous croyons , comme à notre existence , que c'est le plus grand avantage que l'on puisse procurer à l'enceinte d'une place de guerre. Enfin , nous croyons qu'un front bastionné, tel qu'il se trouve Planche V & suivantes du premier Volume , seroit supérieur à l'attaque, qu'il est possible de lui opposer , & que dans celui que l'on voit ici, Plan-
Pl. II. che II , l'on trouve des augmentations absolument superflues, quant à la force qui peut être nécessaire ; car rien ne seroit plus avantageux, dans une place de guerre , que des revêtemens casematés à deux étages, qui , donnant des magasins d'une grande étendue, pourroient con-

tenir les approviſionnemens les plus utiles.

Mais, quoique nous penſions être parvenus à donner aux fronts baſtionnés, un degré de force, ſupérieur aux attaques qu'ils peuvent avoir à repouſſer, nous ne prétendons pas dire, qu'il faille employer cette méthode, lorſqu'il y aura des conſtructions nouvelles à exécuter. Ces fronts auront toujours le défaut, d'être très-chers, & d'être trop-reſſerrés. Cette petite étendue de 180 toiſes pour chaque front, donnant le plus grand avantage à l'aſſiégeant, en ne laiſſant aucune reſſource à l'aſſiégé. Nos polygônes, purement angulaires, méritent toute préférence, comme nous aurons occaſion d'en fournir de nouvelles preuves, dans la ſuite des remarques qu'il nous reſte à faire, ſur le Mémoire auquel nous répondons.

N. B. Tout ce qui ſuit du Mémoire de M. Grenier, n'eſt relatif qu'à ſes obſervations critiques ſur nos flancs caſematés.

Nous n'avons pas cru devoir les placer ici ; ne pouvant plus continuer nos remarques ſur chacun

des endroits ſuſceptibles d'être contredits. Elles ſeroient beaucoup trop multipliées : mais nous placerons à la fin, en forme d'*appendice*, ce que nous avons ſupprimé ici, afin que chacun puiſſe en apprécier le mérite, & qu'on ne nous taxe pas de l'avoir ſouſtrait, par la difficulté que nous avions trouvé à y répondre. Nous allons nous borner à réfuter, d'une maniere générale, les allégations du Mémoire, relatif à nos caſemates, renvoyées à la fin.

Obſervation générale ſur la critique de M. Grenier, relative aux batteries caſematées.

Tout ce qu'on a vu d'extraordinaire, juſqu'à préſent, dans les principes qui ont été ſuivis pour combattre nos méthodes, relatives aux places déja conſtruites, n'approche pas de ceux que l'Auteur emploie, pour prouver l'nfériorité de notre ſyſtême angulaire, comparé au dodécagône de M. Cormontagne ; & comme il n'exiſte point de caſemate dans le ſyſtême de cet Ingénieur, il faut commencer par ſoutenir, qu'aucune caſemate

ne peut être employée à la défense des places. Cela seroit bien malheureux, puisqu'il est absolument impossible de les défendre, sans ce moyen.

On s'appuie du sentiment du Chevalier de Ville, pour prétendre, qu'autrefois les casemates étoient en usage ; mais qu'on les a abandonnées, parce que (dit cet Auteur cité) « après qu'on avoit tiré, » la fumée remplissoit de telle façon les » voûtes, qu'il étoit impossible de de- » meurer dedans, ni rien voir, pour re- » charger, quelques soupiraux qu'on pût » y faire ; que l'étonnement du canon, » ébranloit tout ; & l'ennemi, tirant » *dans ces voûtes basses*, blessoit & tuoit » ceux qui étoient dedans, &, en peu » de tems, les mettoit en ruine ».

Si M. le Chevalier de Ville a vu ces faits, il faut qu'ils aient eu lieu dans de petites casemates, ayant des voûtes fort basses, comme il le dit, puisque le procès-verbal authentique, du 7 octobre 1781, rapporté dans le cinquieme Volume de notre Ouvrage, a prouvé, que

dans le fort casematé de l'île d'Aix, que nous y avons fait construire, « il a été » tiré, par 56 piéces de canons du cali- » bre de 36, & onze du calibre de 12, » 523 coups de canon par feu à volonté, » par salves successives, & par salves gé- » nérales, dans l'intervalle de deux heu- » res, sans que le feu ait été interrompu » par aucun accident, & a été fait avec » toute la vivacité désirable, sans aucune » avarie, ni commotion, préjudiciable » audit fort ; & enfin, que la fumée, » de l'aveu même de Messieurs les Offi- » ciers de la Marine, présens, qui ont » signé audit procès-verbal, a été beau- » coup moindre, & moins incommode » qu'elle ne l'est dans les entre-ponts des » vaisseaux ».

Une telle épreuve ne permet donc point de douter, que le service du canon, dans les casemates assez spacieuses, n'y soit possible, en quelque nombre que les piéces y soient rassemblées, & pour les plus gros calibres. Si elles eussent été toutes ouvertes du côté de l'intérieur de

la place, ainsi que nous avons ouvert les nôtres, elles eussent rendu nul l'effet de la fumée; l'expérience faite au fort de l'île d'Aix, le prouve.

Toutes les anciennes casemates, dont il s'agit ici, étoient de deux canons, comme celles du Neuf-Brisac; rarement en avoient-elles davantage. Elles étoient d'une petite capacité. *Une fumée étouffante s'opposoit à ce que les Canonniers y vissent assez, pour pouvoir charger leurs piéces*, (suivant ce que dit l'Auteur); ils ne pouvoient donc tirer que peu de coups, de loin à loin, pour ne pas augmenter cette fumée. Ils les ajustoient mal, puisqu'ils n'y voyoient pas. Rien n'empêchoit donc les batteries de l'assiégeant, de tirer aussi droit, aussi souvent, & aussi long-tems qu'il étoit nécessaire, pour détruire l'insuffisante casemate; c'est le cas de celles, dont parle le Chevalier de Ville. Mais, qu'on leur substitue nos casemates de 24 & 30 piéces couvertes, tirant chacune seize coups par heure, comme elles ont fait au fort de l'île d'Aix,

ce qui feroit, pour toute la batterie, 480 coups de canon dans ladite heure, contre la batterie opposée de l'assiégeant; & on laisse à penser, si cette derniere y pourroit résister.

M. le Chevalier de Ville ajoute : « La » batterie d'en-bas étant rompue, (par la » batterie de l'assiégeant) celles de dessus » tomboient d'elles-mêmes; c'est pour- » quoi on a laissé ces voûtes, & on a » fait les places basses, découvertes. »

Mais du moins, en croyant devoir abandonner les casemates voûtées, n'imaginant pas qu'elles fussent susceptibles d'une meilleure construction, les anciens Ingénieurs, les de Ville, les Pagan, avoient pratiqué à leurs flancs, ce qu'ils appelloient *des places basses*, à ciel découvert. Ils avoient deux & trois flancs; ils triploient ainsi le nombre de leurs canons, & *les places basses* n'étoient point en prise au ricochet. Pourquoi donc les Ingénieurs, venus après eux, ne les ont-ils pas imités? pourquoi se sont-ils bornés au seul flanc du haut du bastion? Il est impos-

sible

ſible de leur accorder, qu'ils aient perfectionné l'art, par cette différence dans leur conſtruction. Il eſt évident, que la nouvelle eſt plus foible que l'ancienne. Il eſt évident, que le ſyſtême du Comte de Pagan, composé de trois flancs, défendant perpendiculairement la face du baſtion opposé, eſt préférable aux ſyſtêmes tant vantés, exécutés, depuis, en tant d'endroits, réduits au ſeul flanc élevé du baſtion. En vain y a-t-on adapté l'orillon, qui diminue d'un tiers, l'étendue du flanc, ſans garantir les pièces, qui y ſont en batterie, ni du ricochet, ni des coups à dos, ni de la bombe. On peut donc dire, que, par ce changement, ils ont été contre leur objet; en quoi il eſt impoſſible de les approuver.

M. *Grenier* dit, après cette citation: « L'opinion de cet Ingénieur, fondée » ſur ſon expérience, adoptée par tous » les Ingénieurs de quelque réputation, » qui l'ont ſuivi, paroît d'un très-grand » poids, contre tout ſyſtême de fortifi- » cation, qui tire ſes principales dé-

» fenſes de batteries cachées ſous des
» voûtes ».

L'opinion du Chevalier de Ville, fondée ſur l'expérience des caſemates mal conſtruites, ne peut être d'aucun poids, contre des caſemates conſtruites dans toute autre proportion ; & celle *des Ingénieurs de réputation* , qui ont adopté la même prévention, contre ce moyen de défenſe, ne prouve pas contre lui. Ces Meſſieurs ont pu avoir raiſon , d'abandonner des caſemates auſſi défectueuſes; mais ils ont eu tort, de n'en avoir pas imaginé de meilleures, dès qu'il eſt prouvé, par celles de notre Ouvrage, & par l'expérience déja citée, qu'il étoit ſi facile de remédier à tous les inconvéniens des anciennes.

Nous ne ſuivrons pas plus loin M. *Grenier*, dans ſes obſervations critiques, relatives à nos flancs caſematés. Il a pris des opinions établies, pour des opinions fondées ; mais, ayant ſous les yeux, dans notre Ouvrage, des différences auſſi grandes, entre ce qui a été fait dans ce genre,

& ce que nous propoſons, il n'auroit pas dû conclure contre nous, comme ſi nous n'avions préſenté que les mêmes idées. Il n'a conſidéré que la dénomination de caſemates ; & de ce qu'il y en a eu de mauvaiſes, il a jugé qu'il ne pouvoit y en avoir de bonnes. Il eût ſoutenu ſans doute, avec la même ſagacité, que l'uſage d'un vaiſſeau à trois ponts, armé de cent canons, des plus gros calibres, ſeroit impoſſible, s'il n'eût connu que de petites frégates. Il auroit allégué de même, cette prodigieuſe quantité de fumée, & cet ébranlement général, auquel il eût attribué les plus funeſtes effets ; mais ils ſont toujours proportionnés aux réſiſtances, & aux cauſes qui les produiſent : les proportions décident des ſuccès. On peut faire dans un grand eſpace, ce qui eſt impoſſible dans un petit ; & les jugemens par comparaiſon, ſont de fort mauvais jugemens, s'ils ſont portés, ſans égard, aux différences : mais, l'on veut raiſonner, & l'on raiſonne comme on peut.

Lorſqu'on conſtruit des caſemates, il

faut donc qu'elles le ſoient dans un eſpace ſuffiſant ; qu'elles ſoient ſuffiſamment aérées, qualité qui manquoit entiérement aux anciennes caſemates ; & qu'enfin elles ſoient d'un nombre de canons ſuffiſant, pour n'être pas trop inférieur à celui qui peut leur être oppoſé. Or, les emplacemens, où l'aſſiégeant doit établir ſes batteries, ſont connus ; on ſait le nombre des piéces qui peuvent y être placées. On eſt donc toujours certain, en conſtruiſant des caſemates dans des places fortifiées, qu'elles auront telle ſupériorité qu'on aura eu l'intention de leur donner. Ainſi, ſi elles ne rempliſſoient pas leur objet, ce ne pourroit être, que pour n'avoir pas obſervé, dans leur conſtruction, les proportions qu'il convenoit de leur donner.

En conſtruiſant les tours baſtionnées du Neuf-Briſac, ſi à la place du noyau maſſif, qui en occupe le milieu, on y eût élevé des piliers, ſoutenant des arceaux de voûtes, paralleles à leurs murs extérieurs, & non pas du ſens perpendi-

culaire, où ils ſont, agiſſans par leurs pouſſées, ſur ces mêmes murs, auxquels on a été obligé de donner 12 à 13 pieds d'épaiſſeur. Alors, le noyau étant vuide, il y eût eu un air, paſſant d'un flanc à l'autre; la fumée ſe fût élevée dans le haut de la voûte de ce noyau, & elle s'y ſeroit évacuée, par les différentes iſſues, ménagées à cet effet. Dans une telle diſpoſition, le ſervice du canon s'y fût fait, ſans aucune incommodité.

Mais, qu'eût-on pu attendre d'une caſemate de deux ſeules piéces de canons? On eût pu facilement en mettre trois, dans le même eſpace, & en placer même quatre, en donnant ſix pieds de plus au flanc; & comme la hauteur de ces tours, eſt plus grande qu'il ne faut, pour y pratiquer deux étages de batteries, on auroit eu huit pieces de canons, ſous des voûtes bien aérées, qui euſſent pu être oppoſées avantageuſement, contre toute batterie, de la nature de celle que les aſſiégeans peuvent établir. Mais, à la vérité, dans une telle ſituation, elles euſſent

été fort inutiles ; car, il eſt à remarquer, que les flancs des tours baſtionnées, dans ce ſyſtême, étant perpendiculaires à la courtine, ne peuvent battre directement que les flancs de la tour oppoſée. Et nous n'avons fait ici ces obſervations, que pour donner un exemple des défauts eſſentiels, que peuvent avoir des caſemates, & mettre en état de juger, ſi l'on en peut rien conclure contre toutes les caſemates, de quelque maniere qu'elles fuſſent conſtruites.

Ces ſortes de piéces de fortification, étant juſtifiées auſſi entiérement, des reproches faits pour en proſcrire l'uſage, il ne reſte plus qu'à en déterminer les dimenſions, relatives à leur ſolidité. Il faut que les voûtes ſoient ſuffiſamment épaiſſes, pour être à l'épreuve de la bombe, & que leurs piliers aient la force convenable, pour ſoutenir leur poids. Dans un Ouvrage, auſſi conſidérable que celui que nous avons publié ; dans toutes les conſtructions, qui ſe trouvent exprimées ſur les 108 grandes Planches dont il

eſt composé, il eût été auſſi pénible, qu'inutile, de déterminer géométriquement, les forces qu'il falloit oppoſer aux peſanteurs des différentes maſſes à ſoutenir; ce ſont des recherches, qui doivent être réſervées pour le tems des conſtructions. On s'eſt borné à ſuivre les dimenſions d'uſage, dans la conſtruction des bâtimens qui s'exécutent tous les jours, d'autant plus volontiers, qu'on n'a eu en vue, que de déterminer le tracé des ouvrages, la forme qu'il convient de leur donner, pour les rendre ſuſceptibles des plus grands effets. Tout conſtructeur pourra toujours y ajouter, ou diminuer, ce qui ſera jugé devoir être au-deſſus ou au-deſſous de la force néceſſaire. Il ne ſeroit donc que fatiguant pour le Lecteur, d'entreprendre de démontrer toutes les erreurs, dans leſquelles M. *Grenier* eſt tombé, dans les formules algébriques, dont il a orné l'*Appendice* de ſes obſervations, pour trouver des défauts de proportions dans les piliers, ſoutenant les murs de la caſemate, du premier Vo-

Pl. XIII. premier Volum. lume, Planche XIII. Il eſt inconcevable, qu'un homme ait aſſez d'aſſurance, pour s'ériger en juge d'une matiere qu'il n'entend pas. Il applique la théorie de Bélidor, ſur les pieds droits des voûtes, (théorie qu'il prétend réformer, tandis qu'il la rend encore plus défectueuſe) à des piliers, ſoutenant des arcs de voûtes, continus, qui ſe contrebutent les uns & les autres, ſans s'appercevoir, que des pieds droits de voûtes iſolées, ont des pouſſées à ſoutenir; tandis que les piliers n'ont que des maſſes à porter. Auſſi tombe-t-il dans le ridicule de conclure, qu'il faut donner 13 pieds d'épaiſſeur, aux piliers de nos caſemates.

Il eût pu de même ſoutenir, & avec la même juſteſſe de raiſonnement, que le Pont-neuf, le Pont-Royal, à Paris, & tous ceux exiſtans, depuis pluſieurs ſiécles, n'ont aucune ſolidité, parce que chacune de leurs arches, iſolées de celles qui leur ſont adjacentes, n'ont pas leurs piles aſſez fortes pour réſiſter à la pouſſée de la voûte, qu'elles ont à ſupporter.

Mais, à la vérité, l'expérience a démenti la ſavante théorie qui ſe trouve ici. Il eſt heureux que l'Auteur n'ait pas exiſté, lorſqu'on a donné le projet du premier pont, conſtruit en maçonnerie, car, il eût ſans doute prouvé, par un fort beau calcul algébrique, qu'il étoit impoſſible; & nous lui aurions l'obligation d'en être réduits aux ſeuls ponts de bois.

Tant il eſt vrai que l'envie de trouver mauvais ce qu'on déſireroit beaucoup qui le fût, aveugle, & donne même à l'homme inſtruit, l'air de l'ignorance. Au reſte, nous ne prétendons point qu'il ne puiſſe ſe trouver dans toute l'étendue de notre Ouvrage, quelque partie manquant de proportions. Nous avons entendu, que chacun qui auroit à exécuter, & nous-mêmes, ſi nous étions dans le cas, nous aurions à revoir toutes ces conſtructions, indiquées, pour leur donner définitivement les dimenſions convenables à leur plus grande ſolidité : cette ſolidité doit être même toujours fort au-deſſus du néceſſaire. Ainſi, nous nous diſpenſerons

de ſuivre l'Auteur, dans le travail qu'il a fait là-deſſus ; il ſe réfute lui-même : mais, pour qu'on en puiſſe juger, on le trouvera à la fin, ainſi que nous l'avons dit ci-deſſus, ſous le titre d'*Appendice* & de Supplément aux méthodes de M. Bélidor. Nous paſſerons donc à l'examen de ce qu'il allègue, contre le tracé de notre ſyſtême angulaire, auquel il attribue des déſavantages, qu'il ſera très-facile de faire diſparoître. Pour cet effet, nous avons dû rapporter les deux Journaux d'Attaque, que l'Auteur donne ; l'un, du dodécagône baſtionné, ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne, dont la durée eſt déterminée à trente-huit jours ; l'autre, de notre ſyſtême angulaire, qui ne doit durer que vingt-cinq jours.

Après cette réfutation générale, des vains reproches allégués par M. *Grenier*, ſur nos caſemates, il convient de placer ici, ſes Journaux d'Attaque, ſur leſquels nous continuerons nos obſervations générales & particulieres.

TEXTE.

JOURNAUX D'ATTAQUE, de différens systêmes de fortification de M. le Marquis de Montalembert, & d'un dodécagône bastionné, suivant les principes de M. Cormontagne, (faits par M. Grenier.) Texte.

On ne prétend pas, par les Journaux d'Attaque, fixer positivement la durée des siéges des places. L'on ne suppose, dans les Journaux, aucun usage des contre-mines, aucune sortie, nul espece de combat à découvert, de la part de l'assiégé. On suppose seulement, que l'artillerie de la place, étant bien ménagée & bien servie, l'assiégeant sera obligé de conduire ses tranchées avec beaucoup de circonspection, sans jamais en découvrir l'intérieur aux vues de la place. Les Journaux, en indiquant la marche des travaux des attaques, & le tems qu'exige leur exécution, déterminent la défense, uniquement due aux dispositions des fortifications; ils donnent conséquemment le meilleur moyen d'apprécier les différentes fortifications.

JOURNAL D'ATTAQUE d'un dodécagône bastionné.

Pl. III, fig. 1. La Planche III, fig. 1, représente le Plan (*joint au Mémoire de M. Grenier*) d'un dodécagône bastionné, de 180 toises du côté extérieur, fortifié suivant les principes de M. Cormontagne : on voit, par ce Plan, que les attaques ne peuvent parvenir sur le saillant du chemin couvert d'un bastion, de celui A, par exemple, qu'après la prise des deux demi-lunes F, G; il faudroit conséquemment attaquer les trois demi-lunes D, F, G, & donner un très-grand développement aux attaques, pour parvenir aux deux bastions A & B d'un même front. M. Cormontagne pense, & cela est très-sensible, qu'il sera plus avantageux pour l'assiégeant, de se borner à l'attaque des deux demi-lunes, pour parvenir au corps de la place, par un seul bastion. C'est le Plan d'attaque que nous suivons, dirigeant les attaques sur le seul bastion A, & sur les deux demi-lunes F, G.

Fig. 1.

Le Plan du dodécagône, que nous rapportons ici, Planche III, fig. 2, pour être comparé à celui figure 1, donné par

Pl. III, fig. 2.

M. *Grenier*, eſt compoſé d'après les deſſins même de M. Cormontagne, qui ſe ſont trouvés joints au Mémoire qu'il avoit fait contre le ſyſtême de M. Bélidor, dont nous avons fait mention au cinquieme Volume de notre Ouvrage. Ces deux Plans diffèrent peu entr'eux ; les angles flanqués des couvre-faces des demi-lunes, ſont auſſi également ſaillans, & les angles flanqués des baſtions, ſont également rentrans. Nous avons ſeulement exprimé au baſtion A, un retranchement, qui paroît de l'invention de M. *Grenier*, pour imiter celui qu'il a donné figure 1.

Il eſt évident, qu'en ne dirigeant l'attaque que ſur un baſtion, M. Cormontagne favoriſe conſidérablement ſon ſyſtême. Il n'eſt point vrai, comme on le dit ici, qu'il ne ſoit pas poſſible de parvenir ſur le ſaillant du chemin couvert des baſtions, qu'après la priſe des demi-lunes, puiſque, dans nombre de ſiéges, les batteries en brêche ont été établies avant la priſe des demi-lunes. Au ſiége

d'Ath, conduit par M. de Vauban, en 1697, quoique les demi-lunes fussent aussi avancées, relativement aux angles flanqués des bastions, le logement & les batteries en brêche sur le chemin couvert, opposé à ses angles, furent établis le 1er juin, tandis qu'on ne fut pas maître de la demi-lune avant le 3; d'où il suit, qu'on suppose gratuitement qu'on ne le pourra pas dans l'attaque du dodécagône de M. Cormontagne, parce qu'on a l'intention de le favoriser. On peut voir dans notre dessin, figure 2, comment les feux des faces des demi-lunes collatérales, sont éteints par le ricochet, & deviennent peu dangereux. En se traversant aussi souvent qu'il est nécessaire, on est couvert dans ce systême, comme on l'est dans tous les autres, quoique le dodécagône (comme nous l'avons déja fait remarquer) ait quelqu'avantage de plus à cet égard, que les polygônes inférieurs, parce que l'angle du bastion est plus ouvert, & les capitales des demi-lunes moins divergentes. La difficulté de plus, dont

Fig. 2.

on fait mention ici, quand elle ſeroit fondée, ne ſeroit point due au ſyſtême, mais ſeulement au choix qu'on a fait du polygône, pour en former l'attaque; d'où l'on voit, qu'aucuns moyens ne ſont négligés pour faire valoir le ſyſtême qu'on veut favoriſer.

Il convient, pour le progrès des attaques, de les diriger contre deux baſtions, ainſi qu'il eſt d'uſage dans tous les ſiéges, & ce ne peut être que dans la vue de prolonger la défenſe, qu'on s'eſt réduit à l'attaque d'un ſeul baſtion. Nous n'avons pas dû avoir les mêmes ménagemens; & notre Plan d'attaque, fig. 2, reſſemble à tous ceux que l'expérience a prouvé être les meilleurs, & conformes au traité de l'attaque des places de M. de Vauban. En s'écartant ainſi volontairement des regles de l'attaque, généralement adoptées, on décele l'eſprit de partialité, qu'on a deſſein d'y mettre. De ce moment, tout doit devenir ſuſpect. Nous aurons plus d'une occaſion de le faire remarquer. Fig. 2.

Malgré la quantité de feux qu'indépendamment du front d'attaque, les bastions collatéraux B & C, fig. 1, & sur-tout les demi-lunes collatérales G & H, dirigeront sur les attaques, supposons la troisieme parallele, achevée la douzieme nuit de l'ouverture de la tranchée, comme à l'attaque de l'eptagône à tenaille.

Fig. 1.

Treizieme nuit, on fera les boyaux & leurs communications, pour l'établissement des batteries de mortiers, pierriers & obusiers, en avant de la troisieme parallele.

Quatorzieme nuit, on travaillera aux batteries de la troisieme parallele. On avancera sur les saillans des deux demi-lunes, en y formant de petites places-d'armes. On débouchera aussi de la troisieme parallele, pour former trois marches de tranchée, celle du centre, dirigée sur la capitale du bastion d'attaque; les deux autres, entre cette capitale; & celles des demi-lunes collatérales, on fera un retour à chaque débouché.

Quinzieme nuit, on achevera les batteries en avant de la troisieme parallele. On fera les logemens qui embrassent les saillans des chemins couverts des deux demi-lunes, & on fera un second retour à chacune des trois marches de tranchée,

tranchée, entre les capitales des demi-lunes. Au jour, on commencera à travailler aux cavaliers de tranchées, aux extrêmités des logemens qui embrassent les deux saillans.

Seizieme nuit, on achevera les cavaliers de tranchée, & l'on prolongera d'un retour, chacune des trois marches de tranchée. Au jour, on placera des fusiliers dans les cavaliers, pour chasser les assiégés, des branches des chemins couverts des demi-lunes.

Dix-septieme nuit, on débouchera les cavaliers de tranchée, au jour, pour couronner les saillans des chemins couverts des demi-lunes. Mais il faut observer, qu'aux polygônes fortifiés, suivant les principes de M. Cormontagne, chaque demi-lune a des vues de revers sur les crêtes des glacis des demi-lunes collatérales, qui rendent les logemens sur les crêtes des glacis, très-difficiles.

Ces vues de revers, dans le systême de M. Cormontagne, de chaque demi-lune, sur les crêtes des glacis des demi-lunes collatérales, sont purement imaginaires, quant aux feux de mousqueterie. Les saillans des glacis des demi-lunes, sont à plus de 200 toises de distance les uns

des autres, par conféquent hors de la portée du fuſil ; & pour y diriger du canon, on ne le pourroit, qu'en biaiſant des embrâſures de 50 degrés, pour les piéces qui feroient placées près de l'angle flanqué, & de 40 degrés, pour celles placées plus favorablement, à l'extrêmité des faces de la demi-lune, dans un eſpace de 55 toiſes.

Tandis que notre polygône angulaire, auquel on ne veut reconnoître aucun feu de revers, peut en fournir, ſur une étendue de 140 toiſes, & ſous des angles d'une obliquité de 30 degrés, pour les piéces, placées le plus près de l'angle flanqué du couvre-face général : & cette obliquité devient zéro, pour les dernieres, placées près des angles rentrans.
Pl. IV, fig. 2. (Voyez Planche IV, fig. 2.) Peut-on, dans un cas pareil, accorder à l'un, des avantages qu'il n'a pas, en refuſant à l'autre, ceux qui naiſſent de ſa propre conſtruction ? Et comment ſe prévaloir de propriétés qui n'exiſtent pas, lorſqu'il eſt ſi facile de le démontrer ? C'eſt manifeſter

clairement le projet formé, de s'écarter de la vérité, toutes les fois qu'on le jugera nécessaire au soutien de la mauvaise cause, qu'on est résolu de défendre.

La difficulté de ces logemens devient plus grande, par l'augmentation du nombre des côtés du polygône, les demi-lunes se rapprochant, & la direction des feux de revers devenant moins oblique, à proportion que l'angle du polygône devient plus ouvert.

La difficulté du logement, sur la crête du glacis des angles flanqués, devient plus grande, dit-on, à mesure que le nombre des côtés du polygône augmente, à cause que les faces des demi-lunes font entr'elles un angle moins obtus. Il suit delà, qu'en attaquant nôtre systême angulaire, ces mêmes logemens rencontreroient encore plus de difficultés, que dans l'attaque du dodécagône bastionné, puisque les angles rentrans des deux branches du couvre-face général, sont droits, tandis que les faces des demi-lunes du dodécagône, font un angle obtus de 117 à 120 degrés. Les revers, qui peuvent

être pris par des ouvrages qui se flanquent à angle droit, sont autrement dangereux, que ceux provenant d'ouvrages faisant un angle obtus, de 27 à 30 degrés plus grand. Cependant, tous les retards qu'on apporte ici, pour se garantir de ces prétendus feux de revers, seront omis dans l'attaque du systême angulaire. On n'y regarde pas de si près, alors; & ce ne sera pas la seule difficulté, que l'Auteur aura vaincue, sans autre peine, que de n'en pas faire mention.

Dans le Mémoire cité, (*celui que l'Auteur attribue à M. Cormontagne*) qui contient un Journal d'attaque du dodécagône bastionné, on reconnoît, que les logemens sur la crête des glacis des demi-lunes de ce polygône, seroient impraticables, par la méthode en usage, d'une simple sappe, avec traverses. On y établit les logemens, par des sappes doubles. On sera, à plus forte raison, obligé de suivre cette marche, ralentie à l'attaque du dodécagône.

Nous supposerons donc, que les couronnemens des saillans des glacis des demi-lunes, exécutés en doubles sappes,

Si les couronnemens des saillans des

glacis des demi-lunes, doivent être exécutés en doubles ſappes, à cauſe des feux de revers du dodécagône, on ne doit pas ſe diſpenſer d'en faire de même au ſyſtême angulaire, ſuivant ce qui eſt obſervé à l'article précédent, puiſque l'angle de 90 degrés eſt plus favorable aux vues de revers, que l'angle de 117, qui eſt celui des demi-lunes du dodécagône. Mais cette précaution ſera omiſe dans l'attaque du ſyſtême angulaire.

Ne feront parvenus, cette premiere nuit de leur travail, qu'à moitié de la diſtance des ſaillans. Aux premieres traverſes du chemin couvert, on prolongera, la même nuit, les trois marches de tranchée, chacune d'un retour.

Dix-huitieme nuit, on prolongera les logemens des deux ſaillans, ſur les crêtes du glacis, juſqu'aux premieres traverſes du chemin. On avancera, par deux retours, chacun de trois marches de tranchée, & on les terminera, à-peu-près, à hauteur des traverſes des places-d'armes ſaillantes, par des parties d'une quatrieme parallele.

Avant d'indiquer le travail de la dix-neu-

vieme nuit, remarquons, que des batteries en brêche, contre les demi-lunes, feroient très-difficilement couvertes des vues de revers, dans les logemens de la crête du glacis,

Ce font toujours des vues de revers, qui mettent obftacle aux travaux des fappes, dans l'attaque du dodécagône, tandis qu'il n'en eft jamais mention dans les fappes du polygône angulaire. Il faut bien le répéter, puifqu'on fe prévaut toujours de ces mêmes feux, pour ralentir fa marche. *La petite place-d'armes, retranchée du premier de ces fyftêmes, obligera à enfoncer très-profondément les batteries en brêche de la demi-lune; alors, elles ne pourront plus battre fon revêtement affez bas.* A cette maniere de s'exprimer, il femble qu'une pareille brêche féra impoffible, & c'eft cette petite place-d'armes qui opérera ce grand effet. Elle eft cependant placée fi peu en arriere, elle eft fi fort à portée des batteries de la quatrieme parallele, que les boulets, les bombes & les grenades, dont elle fera renverfée de fond en comble, ne per-

mettront pas qu'aucune troupe puiſſe y tenir, & ſon feu ne peut être d'aucune conſidération. Cependant, on ne craint point de lui attribuer les plus grands effets ; tandis qu'on ne comptera pour rien, ceux que pourra produire la place-d'armes retranchée du polygône angulaire, qui a quatre fois ſa capacité, & qui étant dans un rentrant beaucoup plus profond, eſt beaucoup moins expoſée au feu de l'aſſiégeant, qui pourroit éteindre le ſien. (Voyez Planche IV.) Pl. IV.

Mais, on ſe garde bien d'avancer ſur ces places-d'armes, & ſur la capitale du baſtion, comme on eſt en uſage de le faire à tous les ſiéges, & comme M. de Vauban l'a fait à celui d'Ath, où les demi-lunes ſont également ſaillantes ; parce qu'on a prétendu qu'il falloit que ces demi-lunes fuſſent priſes, avant qu'on osât ſe porter juſques-là. C'eſt ainſi qu'on peut faire durer un ſiége tant qu'on le veut : mais que peut-on conclure de pareils exemples ?

Attendu que la difficulté de ſe couvrir, aug-

menteroit à mesure qu'on avanceroit vers les places-d'armes rentrantes ; ce qui obligeroit de donner beaucoup de profondeur aux logemens dans ces parties, & les batteries, ainsi enfoncées, ne découvriroient pas assez bas les revêtemens des demi-lunes. Il sera donc plus convenable, & plus facile dans l'exécution, d'établir les batteries dans les chemins couverts, dont les parapets les couvrira des vues de revers. C'est l'emplacement qu'on leur assigne dans le Journal d'attaque, cité, d'un dodécagône bastionné. (Voyez les batteries *b*, Planche III, fig. 1.)

Pl. III, fig. 1.

Dix-neuvieme nuit : des extrêmités des logemens, qui couronnent les saillans des chemins couverts des demi-lunes, on débouchera vis-à-vis, des traverses dans les places-d'armes saillantes, pour s'y loger autour des arrondissemens des contrescarpes. On établira la communication des couronnemens des glacis, & des trois marches de tranchée intermédiaire, en joignant & prolongeant les parties de la quatrieme parallele, commencées la nuit précédente. On fera aussi sur chacun des flancs de l'attaque, partant des extrêmités des couronnemens des glacis, une petite place-d'armes, propre à recevoir une batterie de pierriers. Au jour, on commencera à travailler aux batte-

ries *a*, dans les logemens des arrondiſſemens des contreſcarpes des demi-lunes, pour battre en brêche les deux faces du baſtion de l'attaque, dans les prolongemens des foſſés de ces demi-lunes.

L'emplacement de ces batteries pour battre en brêche le baſtion, eſt très-mal choiſi ; puiſque de ces batteries, arrondies dans le rentrant du chemin couvert des demi-lunes, il ne pourroit y avoir que deux piéces de canons à embrâſures biaiſes, qui puſſent battre la face du baſtion. La crête du glacis oppoſé à la face du baſtion, eſt bien plus favorable, en ce qu'elle eſt plus étendue, & peut contenir plus de piéces. Les embrâſures ſont plus directes ; & quant aux vues de revers, qui ſont continuellement alléguées, pour donner lieu à de nouveaux retards, nous faiſons voir, Planche III, fig. 2, que ces vues de revers n'oppoſent aucun obſtacle, même au logement ſur le glacis de l'angle flanqué du baſtion ; parce qu'on en eſt garanti par une traverſe, que nous avons pratiquée ſur une des

Pl. III, fig. 2.

faces de la crête du glacis de la place-d'armes retranchée. C'est de cette maniere que les batteries, Nos 2, 3, 14 & 15, Planche III, fig. 2, sont couvertes chacune par une traverse, dans la situation qui vient d'être indiquée.

Pl. III, fig. 2.

On travaillera aussi aux batteries des petits mortiers, pierriers & obusiers, dans la quatrieme parallele, & dans les deux places-d'armes latérales.

Vingtieme nuit, on se logera dans les deux branches du chemin couvert, dont les prolongemens rencontrent le bastion d'attaque. Les logemens destinés à recevoir des batteries pour battre en brèche les demi-lunes, s'étendront jusques environ à vingt toises des traverses qui terminent les places-d'armes saillantes. On travaillera aux batteries *a*, des arrondissemens des contrescarpes des demi-lunes, ainsi qu'à celles de la quatrieme parallele, & à celles des deux petites places-d'armes latérales. On débouchera de la quatrieme parallele, pour former sur chacun des saillans des deux places-d'armes rentrantes, un petit logement, propre à recevoir une batterie de deux canons, destinés à battre en brèche les réduits de ces

places-d'armes. Au jour, on commencera les batteries *b*, dans les branches

C'est traiter avec beaucoup trop de distinction, les places-d'armes retranchées de ce systême; que d'établir les batteries *c*, pour les battre en brêche, fig. 1. Les batteries 2 & 5, même figure, placées dans la seconde parallele & *p* & *q*, ou 8 & 9, fig. 2, en auront rasé les parapets, & ouvert la partie qui se trouve dans le prolongement du chemin couvert. Elles sont d'une si petite capacité, qu'il ne sera plus possible d'y tenir des troupes, du moment que les pierriers seront établis sur la quatrieme parallele. Fig. 1. Fig. 2.

Des chemins des demi-lunes, & celles *c*, dans les logemens sur les saillans des places-d'armes rentrantes. On travaillera aussi aux descentes des fossés des demi-lunes.

Vingt-unieme nuit : les batteries *a* des arrondissemens des contrescarpes, seront achevées, ainsi que celles de la quatrieme parallele. On travaillera aux batteries *b*, dans les logemens des branches du chemin couvert, & aux batteries *c*, des saillans des places-d'armes rentrantes. Au jour, ces batteries tireront les pre-

mieres, pour battre en brêche les demi-lunes; les autres, pour battre en brêche les réduits des places-d'armes rentrantes.

N. B. On passe ici, pour abréger des détails fort ennuyeux, des travaux, enfans de l'imagination de l'Auteur.

Vingt-quatrieme nuit, on donnera l'assaut aux demi-lunes, & on se logera sur leurs saillans. On donnera aussi l'assaut aux réduits des places-d'armes rentrantes, & on se logera dans les réduits & dans les places-d'armes. On débouchera de la quatrieme parallele, sur la capitale du bastion, pour couronner son chemin couvert, & celui des deux places-d'armes rentrantes.

N. B. On passera de même, & pour les mêmes raisons, le très-long détail des travaux de la vingt-cinquieme & vingt-sixieme nuits.

Vingt-septieme nuit, on continuera de prolonger les logemens des demi-lunes, jusqu'aux extrêmités de leurs faces. On travaillera dans les parties de ces logemens faits la nuit précédente, à des batteries *g*, pour battre en brêche les réduits, & on continuera dans les fossés des demi-lunes, les marches de tranchée,

dirigées vers les brêches du bastion. Dans la journée qui précédera la vingt-huitieme nuit, les brêches du bastion seront praticables, & bien ouvertes, quoique les réduits des demi-lunes, qui ne seront pas encore susceptibles d'être attaquées, puissent, de leurs flancs, voir à dos les saillans des brêches du bastion. Si l'on avoit négligé de se retrancher derriere les brêches, la place ne pourroit différer plus longtems à capituler.

L'Auteur veut bien convenir ici, qu'à la vingt-septieme nuit, la place seroit obligée de capituler, *si l'on avoit négligé de faire des retranchemens dans les bastions.* Ainsi, ce dodécagône, suivant le meilleur des systêmes possibles, qu'on attaque, en observant la plus grande circonspection, & rendant sa marche beaucoup plus lente qu'il n'est d'usage de le faire, est ouvert au corps de la place, dans vingt-sept jours.

Il est facile de voir, qu'on abrégeroit ce tems, au moins de cinq à six jours, par une attaque, telle qu'on la voit par la figure 2, conduite suivant les méthodes

que M. de Vauban a mises en exécution lui-même. Alors, la durée de ce siége ne seroit donc que de trois semaines ; c'est en effet la plus longue défense dont ce systême puisse être capable. Car, ce ne peut être sérieusement qu'on ait continué le Journal d'attaque, jusqu'à ce qu'on ait ouvert successivement, par l'établissement de nouvelles batteries, deux retranchemens dans le même bastion, pratiqués pendant le siége. On ne sauroit citer un seul exemple, depuis que l'attaque est devenue ce qu'elle est, de retranchemens faits dans des bastions pendant des siéges, qui aient été en état de retarder la capitulation de vingt-quatre heures. Ils auroient été faits en même tems que les remparts de la place, & construits de la même solidité, qu'ils ne seroient pas plus
Pl. III, fig. 2. utiles. La figure 2, Planche III, fait voir que chaque bastion peut être ouvert à-la-fois ; près de son angle flanqué ; près de son angle de l'épaule ; & à l'angle de son flanc avec la courtine, par des batteries, établies sur le chemin couvert ; ce qui

donne le moyen d'ouvrir en même tems, tous les retranchemens qu'on peut y pratiquer, ſoit qu'ils s'appuient à la face en avant de l'angle de l'épaule, comme dans les baſtions A & B, ſoit qu'ils s'appuient, de part & d'autre, aux deux courtines adjacentes, tel qu'il eſt exprimé au même baſtion A : & ce retranchement, fût-il diſpoſé de la même maniere qu'on le voit au baſtion C & D, les batteries du chemin couvert l'ouvriroient également. Ainſi, de quelque façon qu'on s'y prenne ; dès que les batteries en brêche ſeront établies ſur le chemin couvert d'un front baſtionné, la place eſt priſe, ſans qu'on puiſſe en retarder la perte par aucuns moyens. Il eſt facile d'en connoître la raiſon ; c'eſt que dans les ſyſtêmes baſtionnés, l'aſſiégé eſt dans l'impoſſibilité d'attaquer l'artillerie de l'aſſiégeant, la ſienne étant toujours détruite, ou ſi fort affoiblie, que ſon infériorité la doit faire regarder comme étant nulle. Le but auquel doivent tendre tous ceux qui travaillent à perfectionner la défenſe, eſt donc de chercher des

moyens d'attaquer avec ſupériorité l'artillerie de l'aſſiégeant, dans quelque poſition qu'elle puiſſe ſe placer ; & nous penſons que notre ſyſtême angulaire caſematé, eſt celui qui peut donner à la défenſe, autant d'avantages ſur l'attaque, que celle-ci en a eu juſqu'à préſent ſur l'autre. Pour le prouver, il nous ſuffira de faire nos obſervations ſur l'attaque du polygône angulaire, comme nous les avons faites ſur le dodécagône baſtionné. Nous devons donc laiſſer le Journal d'attaque de ce polygône, à la vingt-ſeptieme nuit, puiſqu'alors la brêche, ayant été rendue praticable aux faces du baſtion, ce qui ſe paſſe dans les onze jours de plus que l'Auteur fait durer ce ſiége, eſt un pur effet de ſa volonté.

Les feux qu'oppoſeroient les flancs des baſtions, & les réduits des demi-lunes, n'étant pas capables d'empêcher le ſuccès d'un aſſaut. Mais, le moindre retranchement du baſtion, obligera l'aſſiégeant de ſe loger ſur ſes brêches, & il ne ſauroit y établir des logemens, qu'après la priſe des réduits des demi-lunes. Notre

objet

objet étant de valeur, la défenſe d'une Fortification bien conditionnée, nous ſuppoſerons le baſtion d'attaque, retranché, ſuivant les principes de M. Cormontagne, comme il eſt marqué ſur le Plan.

JOURNAL D'ATTAQUE du polygône angulaire.

Comme dans les Journaux précédens, nous ſuppoſerons la troiſieme parallele achevée, la douzieme nuit de l'ouverture de la tranchée.

Cette égalité ne ſauroit être établie entre les attaques des deux polygônes, qu'autant que l'un & l'autre pourroient avoir la même quantité d'artillerie à y oppoſer, ayant la même étendue dans les emplacemens deſtinés à la placer ſur les remparts. Or, en ne voulant compter que les quatre faces des trois demi-lunes, & les quatre faces des deux baſtions du front d'attaque du ſyſtême de M. Cormontagne, (Planche III, fig. 2.) Pl. III, fig. 2. on trouve dans ces huit parties de rempart, 360 toiſes d'étendue ; tandis qu'en ne comptant également que les huit bran-

ches du couvre-face général, donnant ſur
Pl. IV. fig. 2. l'attaque, (Planche IV, fig. 2.) on en
trouve environ 1120. Elles peuvent donc contenir plus du triple d'artillerie, ſans compter celle qui peut être placée ſur les parapets du corps de la place; & on laiſſe à penſer, ſi une telle ſupériorité ne doit pas être conſidérée comme capable de retarder les progrès des tranchées. Voyez-en les effets, exprimés par les lignes de feu, Planche IV, fig. 2. Cependant, elle ne l'eſt pas ici, par celui qui les trace dans ſon cabinet; mais il n'en ſera pas de même pour les aſſiégeans, qui auront de ſemblables travaux à exécuter ſur le terrein : d'où il ſuit, que ſi douze jours ſuffiſent pour avoir établi la troiſieme parallele devant le front baſtionné du dodécagône, il en faudra plus du double pour arriver au même point, devant le ſyſtême angulaire, ſi toutefois on y peut parvenir; & l'exemple du ſiége de Gibraltar, dont nous ferons bientôt mention, nous met en droit d'en douter.

Mais le chemin couvert de la Fortification angulaire, n'étant susceptible d'aucune résistance, cette parallele pourra être plus approchée de la place. Nous la supposons feuille quatrieme, (*ici Planche IV, fig.* 1.) environ à 15 toises des saillans du chemin couvert.

C'est chercher des avantages jusques dans les choses qui n'en peuvent donner aucuns. Car le chemin couvert de notre polygône pourroit être palissadé, & garni de traverses, comme tout autre, s'il étoit prouvé que la défense en pût devenir meilleure; mais bien des Auteurs, avec nous, ont pensé le contraire. Des palissades s'opposent à la promptitude des sorties, & à celle de leur rentrée : dans le premier cas, l'assiégeant a le tems de faire sa disposition pour sa défense; il se met en état de repousser la sortie, avec une vivacité qui fait perdre bien du monde dans la retraite, à cause des défilés que les barrieres occasionnent. Nous avons pensé, qu'il convenoit seulement que la partie du chemin couvert devant la place-d'armes retranchée, (marquée K, Planche IV,

fig. 1 & 2.) fût paliſſadée, & qu'il étoit plus avantageux que les branches, juſqu'à l'angle flanqué des ſaillans, ne le fuſſent pas.

On ne voit pas pourquoi le manque de paliſſade, donneroit la facilité de porter la troiſieme parallele juſqu'à 15 toiſes de l'angle flanqué du chemin couvert; puiſque, quand on voudroit n'avoir aucun égard au danger des ſorties, & quand on n'y tiendroit perſonne, le feu du couvre-face n'eſt que de 20 toiſes en arriere, diſtance qui n'eſt rien pour la portée du fuſil. Mais, c'eſt un prétexte pris pour alléguer quelque choſe au déſavantage du ſyſtême qu'on veut dépriſer, & l'on a ſoin de n'en manquer aucun. Il faudroit donc du moins les chercher, dans des défauts qui ne fuſſent pas ſi faciles à remédier, qu'il l'eſt de placer des paliſſades dans un chemin couvert, où l'on n'a pas jugé devoir en mettre.

Treizieme nuit. On fera les boyaux & les communications pour l'établiſſement des batteries en avant de la troiſieme parallele.

Quatorzieme nuit. On travaillera aux batteries, & on avancera, par une petite place-d'armes, fur chacun des trois faillans du front d'attaque.

Quinzieme nuit. On débouchera, par deux retours fur chaque capitale, des places-d'armes rentrantes. On achevera les batteries de la troisieme parallele, & on fera immédiatement fur chacun des trois faillans du chemin couvert, des logemens, qui les embraffent. Au jour, les batteries des petits mortiers, obufiers ou pierriers de la troifieme parallele, commenceront à tirer.

Seizieme nuit. On travaillera dans les logemens qui embraffent les trois faillans, à des batteries, deftinées à battre les cafemates du rempart d'enceinte, qui enfilent l'avant-foffé. On débouchera des deux côtés de chacun des mêmes logemens, pour avancer autour des faillans du glacis des trois retours de tranchée fur chaque capitale des places-d'armes rentrantes.

Dix-feptieme nuit. On achevera les batteries des faillans du chemin couvert; on prolongera les huit marches de tranchée, chacune de deux retours, qu'on terminera par des parties d'une quatrieme parallele. Au jour, les batteries des trois faillans du chemin couvert, commence-

ront à tirer, dirigeant leurs feux contre les casemates des angles rentrans du rempart d'enceinte.

Il faut convenir qu'une plume, courant sur du papier, peut faire de belles choses. De la seizieme à la dix-septieme nuit, on aura achevé deux batteries, sur la-crête des glacis des trois angles saillans, sous le feu de l'artillerie, placée sur les branches du couvre-face général, & sous celui, sur-tout, des douze pieces de canon de chaque casemate, qui leur sont opposées ; & le feu de ces douze piéces, qui n'a pu être éteint, (comme on peut supposer qu'on éteint celui partant des remparts) n'apportera pas le plus petit retard à la construction de ces batteries. On ne fait pas plus mention de l'effet de ces douze piéces, que si elles n'existoient pas. Qu'il y ait des casemates dans ces angles rentrans, garnies de leur artillerie, ou qu'il n'y en ait pas, le Journal d'attaque est le même, rien ne dérange une marche, dont tous les pas doivent être faits à tems fixé. L'on ne compte

pour rien, non plus les coups de revers qui partiront des branches du couvre-face général opposé, comme on l'a déjà observé ; car il faut bien se répéter, quand on a à répondre à quelqu'un qui se répete continuellement, tandis qu'on attribue tant d'avantages à ceux du systême de M. Cormontagne, quoique bien moins dangereux. Mais, ce qu'on ne conçoit pas, c'est qu'un homme du métier, place de cette maniere, deux batteries aux angles saillans du glacis de trois piéces de canon chacune, dont à peine une seule piéce pourra-t-elle voir les casemates qu'elle doit battre, tandis que les autres, se trouvant beaucoup plus basses par la pente du glacis, ne verront rien, à moins qu'on n'ait rapporté des terres pour les élever. Mais alors, il faudroit faire mention de cette augmentation de travail, & du retard qu'il a dû occasionner ; il faudra aussi deux épaulemens à chacune de ces batteries, qui devront avoir 10 à 12 pieds d'élévation, pour racheter la pente du glacis. Ils ne sont

point exprimés ſur le Plan, & l'on ſe garde bien d'en parler ; tant eſt grande l'équité qui a dicté ces Journaux d'attaque !

On ſe tait de même ſur les déſavantages qui ſe trouvent dans la conſtruction des batteries, ſur des crêtes de glacis, formant des angles de 60 degrés. Elles ne peuvent cependant ſuivre la direction de cette crête, ſans donner une grande obliquité à chacune des embrâſures, qui ont à battre les caſemates de l'angle rentrant : auſſi, dans le Plan des attaques,
Pl. IV, fig. 1. Planche IV, fig. 1, les a-t-on retirées, comme on le voit plus en grand, Plan-
Pl. V. che V, pour les rendre plus directes; ce qui a donné lieu à un grand remblai de terre, dont le profil, ſur la ligne E, F, fait connoître la hauteur & le cube, qui monte à plus de 200 toiſes. Les Plans, que nous donnons Planche V, des deux batteries *a* & *b* de la Planche IV, fig. 1, ont deux profils chacun, qui font connoître les effets, dont ces batteries ſont capables, afin de ne pas leur attribuer

ceux qu'elles ne peuvent pas avoir. M. *Grenier* n'a pas voulu jetter un aussi grand jour sur leur construction, pour pouvoir dire là-dessus ce qui conviendroit à ses vues. Mais, nous n'en userons pas de même. Ne voulant rien opposer que de vrai, nous n'avons rien à cacher. Le même profil E, F, fait voir que la troisieme piéce de cette batterie, ne peut battre la muraille à la distance de 15 toises de son angle flanqué, comme on le suppose dans le Mémoire, Planche IV, Pl. IV. fig. 1. fig. 1, pour y faire le passage du fossé; à moins de donner 35 à 40 degrés d'ouverture à cette embrâsure, ce qui exposeroit les Canonniers qui auroient à la servir, au feu du parapet du couvre-face général. Cette juste considération oblige à la défiler de ce parapet, & à lui donner l'ouverture d'usage, telle qu'elle est vue ici, Planche V. Pl. V.

La ligne ponctuée E F de ce Plan, prouve que la piéce de canon F, ne peut enfiler le fossé sec, dans l'intérieur du mur crénelé, comme on le prétend dans

le Mémoire, puiſque ſa direction eſt extérieure à ce mur. Il y faudroit une quatrieme piéce, que l'Auteur n'y a pas miſe, parce qu'elle eût exigé un remblai de terre, trop conſidérable pour l'élever du bas du glacis, au point de la faire dominer autant qu'il ſeroit néceſſaire ; & un ſemblable travail ne pourroit ſe faire, qu'en y ſacrifiant beaucoup d'hommes, & beaucoup de tems.

Le profil G, H, fait voir encore, que la piéce, placée dans la direction de la capitale, ne peut qu'écrêter le mur crénelé, & ne peut produire aucun effet de quelque conſéquence.

Mais il faut obſerver, que l'Auteur s'écarte, en cette occaſion, des regles preſcrites dans l'attaque des places, en établiſſant des batteries ſur les angles saillans des glacis, avant d'avoir couronné en entier le chemin couvert, par un logement : méthode que l'uſage a conſacrée, & qui eſt abſolument preſcrite dans l'Ouvrage ſi eſtimable de M. de Vauban, ſur l'attaque des Places. Nous donnerons

ici ce qu'il dit à ce ſujet, pag. 137, 138 & 139 de l'édition de 1742.

« Quand on ſera parvenu aux traverſes » les plus prochaines de la pointe, qui » ſont celles qui, pour l'ordinaire, bor- » nent la place-d'armes, il faut faire une » entrée dans le chemin couvert, & le » percer pour cela vis-à-vis les premieres » traverſes, afin d'en couvrir ſa tranchée, » pour la défiler; bien enfoncer ces paſ- » ſages, les faire de bonne largeur, & » les blinder. De plus, il les faut rendre » aiſés & commodes, & les prolonger » vers le bord du foſſé, à la ſappe, ſe » couvrant de la traverſe. Quand on y » ſera parvenu, il faudra les joindre, de » part & d'autre, le long de la portion de » ce cercle, autour de l'angle du foſſé, » laiſſant une épaiſſeur à l'épreuve devant » ſoi, à cauſe du canon des flancs & des » courtines.

» Ce logement ainſi établi, ſera bas » & fort enterré, afin qu'il ne faſſe » point d'empêchement à celui qui ſera » derriere, ſur le haut du parapet du

» chemin couvert. Son ufage fera de
» faire feu fur les brêches de près, &
» d'y placer des pierriers, en cas de
» befoin.

» Il faut continuer à couler dans l'é-
» paiffeur des parapets, du chemin cou-
» vert, jufqu'aux places-d'armes dès an-
» gles rentrans, d'où il faudra peut-être
» chaffer l'ennemi de vive force, fup-
» pofé qu'il s'y tienne encore, comme
» cela fe peut. Il eft cependant vrai, que
» les ricochets & les bombes, pouvant
» fort l'incommoder, fur les derrieres
» des places-d'armes, il n'y a guere d'ap-
» parence qu'il s'opiniâtre à y demeurer,
» fur-tout, quand il fe verra ferré de
» près, par les fappes de la droite & de
» la gauche; le feu des baftions & des
» demi-lunes, ne le foutenant que très-
» foiblement, parce qu'il fera éteint par
» celui des bombes, des ricochets des
» attaques, qui doit être d'une grande
» vivacité dans ce tems-là. En tout cas,
» ce fera l'affaire d'une ou deux Com-
» pagnies de Grenadiers, qu'il faudra faire

» partir à propos, après avoir averti, & » fait apprêter les batteries de canons & » de mortiers, avec lesquelles il faut » convenir d'un signal.

» La prise des places-d'armes rentran- » tes du chemin couvert, achevera de » l'occuper tout entier. Il faudra ensuite » s'établir tout le long, & le bien tra- » verser, jusqu'à ce que tout soit bien » occupé; couper ces mêmes places-d'ar- » mes par les gorges, comme celles des » angles flanqués; entrer dedans, & s'y » établir. Les endroits K, K, montrent » comme cela se peut faire.

» Des batteries qu'il faut établir sur le » chemin couvert.

» Sitôt qu'on sera maître du chemin » couvert, on doit, sans perdre de tems, » s'appliquer à trois choses.

» La premiere, à distribuer la place » aux batteries, qui doivent agir contre » les flancs.

» La seconde, aux batteries destinées » à faire brêche.

» Et la troisieme, aux descentes du » fossé.

» La place des batteries oppofées aux » flancs, eft marquée *i*, & celle des bat» teries qui doivent ouvrir les baftions, » *h*.

» A l'égard des defcentes, les endroits » les plus propres à les faire, font mar» qués *s*, *l*, tant à la demi-lune, qu'aux » baftions. »

M. *Grenier*, s'étant affranchi de cette obligation, prefcrite par un auffi grand maître, n'a confidéré que fon deffein d'abréger fes attaques, pour donner l'avantage qu'il s'eft promis de donner au dodécagône baftionné. Mais, qui pourra-t-il perfuader ? Ne fera-t-il pas vifible, même aux moins inftruits, que des batteries établies en l'air de cette façon, fans s'être rendu maître de tout le chemin couvert, feront expofées à tout moment à des forties, qui les détruiront à mefure qu'on s'efforcera de les élever ? Ce n'eft que par le logement de l'affiégeant, fur la totalité du chemin couvert du front d'attaque, qu'il peut s'oppofer aux forties ; c'eft de ce moment qu'elles

deviennent impoſſibles, & qu'on peut travailler ſolidement à l'établiſſement des batteries en brêche. M. le Maréchal de Vauban le décide ainſi, & l'expérience le confirme. Rien n'empêche l'aſſiégé, dans le ſyſtême d'attaque de l'Auteur, de tomber non-ſeulement ſur ces batteries *a*, Planche IV, fig. 1, & Planche V, mais ſur le paſſage de l'avant-foſſé, qui n'eſt couvert par rien, débouchant de la place-d'armes K, & de ſon chemin couvert, où il ſe tiendra à l'abri de tous les feux. Tous les travaux établis en l'air, en avant de la troiſieme parallele, ſeront détruits, autant de fois qu'il le voudra.

Cette maniere de cheminer devant une pareille place, n'eſt donc point admiſſible, étant contraire à toutes les regles, & hors de toute vraiſemblance.

C'eſt avec cette inconſidération, & cet excès de légéreté, que l'Auteur a ſuppoſé l'établiſſement de ces batteries *a* ; c'eſt avec cette aſſurance, que, dans ſon Journal d'attaque, il leur fait en trois jours tout abattre, tout renverſer. Mais, on

vient de démontrer l'impossibilité de toutes ces dévastations ; & de nos judicieuses observations, il résulte, que l'attaque du couvre-face général, rencontrera toujours les plus grandes difficultés, si l'on peut même parvenir à les surmonter. C'est une vérité, qui doit être sentie, par tous ceux qui auront quelque connoissance des travaux d'un siége, & la bonne-foi d'en convenir. Comment un homme de l'art peut-il s'exposer à montrer, ou si peu de connoissance, ou tant de partialité ? Mais, oui, sans doute, il s'attend à n'être pas lu ; il sera cru sur parole, on en prendra meilleure opinion de lui. Et dans le cas où quelqu'un, connoisseur de son Corps, viendroit à le lire, il est bien assuré, que, loin de divulguer de semblables bévues, de la part d'un des siens, il se rangeroit plutôt de son côté, pour donner plus de force à la critique d'un Ouvrage qu'il faut décrier.

Dix-huitieme nuit. On joindra les parties de la quatrieme parallele, pour établir la communication des sappes entre les saillans ; on fera les

les deux petites places-d'armes latérales, formant prolongation de la quatrieme parallele ; & l'on entrera dans les chemins couverts, par les points où les six sappes, qui embrassent les saillans, se joignent à la quatrieme parallele.

Dix-neuvieme nuit. On travaillera aux batteries de pierriers dans la quatrieme parallele, & on descendra dans les fossés, des deux côtés de chaque saillant de l'attaque.

Vingtieme nuit. On achevera les batteries de la quatrieme parallele, & on fera les épaulemens pour les passages des fossés.

Au jour, les batteries de la quatrieme parallele commenceront à tirer. Celles des saillans des chemins couverts, qui battent, depuis trois jours, les casemates qui leur sont opposées, devront en avoir tout-à-fait éteint le feu.

Au bout de trois jours, les batteries construites sur les saillans du chemin couvert, *devront avoir éteint tous les feux* des douze pièces de canons, dans les casemates des angles rentrans. Dans cette maniere de prendre les places, on voit qu'il est de principe, qu'il ne faut pas mettre en doute que des batteries de trois pièces, construites avec des gabions, de la

terre remuée, & des faucissons, fixés avec des piquets, ne détruisent des batteries de douze piéces, derriere de bonnes murailles, couvertes de voûtes à l'épreuve de la bombe; par la raison évidente, que trois piéces découvertes, doivent démonter douze piéces couvertes, & même détruire de fond en comble, la casemate en maçonnerie qui les contient, ainsi que l'Auteur le prétend.

Elles auront aussi ouvert les saillans des petits murs qui bordent le côté intérieur du fossé.

Sur ce que dit M. le Marquis de Montalembert, qu'*on ne bat un rempart en brêche; on ne renverse un revêtement qu'en le battant de plein fouet, à la distance de 20 à 30 toises* (1), on pourroit penser que les batteries des saillans du chemin couvert, ne détruiroient pas les feux des casemates, qui en sont à près de 200 toises.

Nous n'avons entendu parler en cet endroit, que des coups à ricochet, tirés à petite charge, que nous avons dit n'être point capables de détruire des murs

(1) Page 166 du premier Volume.

crenelés, à 3 & 400 toiſes de diſtance, couverts par des remparts, par-deſſus leſquels il faut que les boulets paſſent. Nous avons dit, que pour détruire un rempart, il falloit qu'il fût battu de plein fouet, à 20 ou 30 toiſes, parce qu'à cette diſtance, l'opération eſt plus prompte & plus sûre. Mais nous admettons, (ſans être en contradiction avec nous-mêmes) qu'une batterie de trois canons, qui battra à plein fouet à 200 toiſes, un mur découvert de la batterie, y fera brêche avec le tems, lorſque ce rempart n'aura point de canons à lui oppoſer ; mais nous ſoutenons également, que ſi ce mur étoit percé de douze embrâſures, garnies de douze piéces de canons, ce feroit la batterie de trois piéces qui feroit détruite, & non la muraille.

Pour ne laiſſer aucune incertitude à cet égard, citons d'abord ce que dit notre Général, au ſujet des places anciennes, dont les revêtemens étoient découverts de la campagne. Dans tous les ſiéges dont nous avons fait mention, depuis l'invention du canon, les batteries en brêche

ont toujours été établies dès les premiers jours de l'investissement, & les brêches faites bien avant que les logemens fussent parvenus aux fossés de la place (1).

La raison, nous venons de la donner. Les brêches ont été faites, parce que les revêtemens n'avoient plus de canons en état de s'y opposer. Il n'est pas possible de trouver là, de contradiction, quelqu'envie qu'on puisse en avoir.

A cette autorité, qui ne peut être suspecte, ajoutons un exemple récent, de la derniere guerre. Au siége de Dillenbourg, en 1760, une brêche très-praticable fut ouverte au revêtement du château, par une batterie qui en étoit éloignée de 200 toises. L'effet attribué aux batteries établies sur les trois saillans du glacis, ne sauroit donc être douteux.

Non-seulement cet effet de trois piéces découvertes contre douze couvertes, est douteux, mais même il est impossible à admettre.

Vingt-unieme nuit. On donnera l'assaut aux trois saillans du rempart d'enceinte.

---

(1) Page 52 du premier Volume.

Dans ce Journal d'attaque, & dans le Plan qui le repréſente, (Planche IV, fig. 1.) nous avons fait remarquer, qu'on n'a point établi de batterie en brêche, pour les angles flanqués du couvre-face; que celles qu'on a ſuppoſées ſur les angles du glacis, n'ont pu, dans cette poſition, attaquer que les caſemates des angles rentrans du couvre-face, dont le feu ſupérieur les aura eu bientôt détruites, ſi elles ont pu même y être établies, par la raiſon, ſans replique, déja dite pluſieurs fois, que douze canons doivent être plus forts que trois : delà il ſuit, qu'on n'aura point donné l'aſſaut aux trois ſaillans du couvre-face, quoique le Journal d'attaque l'ait décidé ainſi ; delà il ſuit de même, qu'*on ne ſe logera point autour des arrondiſſemens*, &c. &c. ni la vingt-unieme nuit, ni la quarantieme, peut-être, du moins tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de détruire les caſemates des angles rentrans, par un feu ſupérieur, & plus ſolidement couvert que celui des caſemates attaquées. Pl. IV. fig. 1.

On ſe logera autour des arrondiſſemens de ſon talus intérieur, & on débouchera de la quatrieme parallele, ſur les capitales des deux places-d'armes rentrantes, pour y communiquer par trois retours de tranchée à chaque débouché. Dans le même tems, des détachemens, paſſant entre le mur qui borde le foſſé & le pied du talus du rempart, ſe porteront dans les caſemates des deux rentrans, pour les occuper.

Ceci fait une manœuvre de guerre très-bien combinée. De cette façon, le foſſé ſec, entre le mur & le talus du rempart, ſert de grand chemin à un détachement, pour ſe rendre dans les caſemates des angles rentrans, où l'Auteur de ces attaques étonnantes, veut qu'il n'y ait perſonne, parce qu'il lui convient de s'en emparer, pour faire priſonnieres de guerre les troupes, deſtinées à la garde des places-d'armes retranchées ; mais le poſte dans cette place-d'armes doit y être bien tranquille, tant que l'aſſiégeant n'aura pas d'autres moyens pour s'en emparer.

S'il étoit reſté quelques troupes des aſſiégés dans les retranchemens à aîlerons des deux pla-

ces-d'armes rentrantes du chemin couvert, les détachemens, en s'élevant un peu sur les talus du rempart d'enceinte, les battront à dos, pardessus le mur qui borde le fossé sec, & la prise des casemates leur ôteroit toute communication avec la place ; ce qui les obligeroit de se rendre à discrétion.

L'assaut livré au rempart d'enceinte, ne pourroit manquer de réussir, par les grands avantages de l'assiégeant dans le combat. La quatrieme parallele fourniroit à chaque angle, par deux débouchés, autant de troupes qu'on voudroit en employer, qui se formeroient avec facilité sur la berme, ou fossé supérieur, où elles se trouveroient couvertes des feux de revers, par le mur qui borde le fossé. Les assiégés ne pourroient pas même se maintenir, après l'assaut, dans les parties du rempart en arriere des traverses, indépendamment qu'ils y seroient attaqués de front par les talus extérieurs. Ils y seroient vus tout à découvert des logemens sur les arrondissemens. M. le Marquis de Montalembert pense, que, supposé que l'on parvînt à établir pendant la nuit un logement vis-à-vis des flancs casematés, ils seroient détruits par les deux batteries couvertes de ces flancs, dès les premieres heures du jour. *L'effet est*, dit-il, page

167, *de deux batteries pareilles ; l'une, tirant de haut en bas ; & l'autre, de bas en haut, seroit de hacher tous les saucissons, d'enlever tous les piquets, de disperser toutes les terres.*

Le profil de la Planche XI du premier Volume, fig. 1, fait voir, que le terre-plein du rempart d'enceinte, est supérieur aux embrâsures des flancs casematés.

Et l'on ne prévoit pas le cas, où une des batteries tireroit du haut en bas, sur-tout, si les batteries des assiégeans occupoient l'emplacement qu'on leur suppose, *sur la crête du parapet de l'ouvrage opposé* (1) ; ce qui arriveroit en effet, ou l'ouvrage d'enveloppe seroit un chemin couvert, terminé par un glacis : mais pour lors le logement de l'assiégeant deviendroit plus élevé, & seroit, à plus forte raison, supérieur aux batteries des casemates.

Pour mieux juger s'il seroit possible d'établir & de conserver les logemens opposés aux flancs casematés, prenons une idée des difficultés que l'assiégeant pourra y rencontrer, comparées à celles que présentent les couronnemens des saillans des chemins couverts des demi-lunes, à l'attaque du dodécagône bastionné.

---

(1) Page 167 du premier Volume.

Il va être queſtion ici d'une très-grande opération à exécuter de la part de l'aſſiégeant. Il a à établir des batteries ſur l'arrondiſſement du grand foſſé en *h*, Planche IV, & plus en grand, Planche V, pour attaquer les flancs caſematés du corps de la place. Et nous allons bientôt voir, avec quelle habileté il prouve, que cet établiſſement ſera plus facile, qu'il ne le ſeroit ſur le chemin couvert du dodécagône baſtionné.

Le logement de chaque arrondiſſement du rempart d'enceinte, ſera expoſé aux feux de deux flancs caſematés, qui contiennent enſemble, ſous des voûtes, 48 piéces de canons, & 192 fuſiliers. Cette quantité de feux paroît prodigieuſe ; mais les effets de l'artillerie ſont bien plus proportionnés à ſa bonne diſpoſition, qu'au nombre des piéces.

L'Auteur dit ici : « *Les effets de l'ar-*
» *tillerie ſont bien plus proportionnés à ſa*
» *bonne diſpoſition, qu'au nombre des*
» *piéces.* »

Il n'y a qu'un cas où cette phraſe, dogmatiquement prononcée, ſoit vraie ;

c'eſt celui où 30, 40, 50 piéces de canons, ſe trouveroient placées ſur une même ligne. Tandis que deux canons ſeroient en batterie à angle droit ſur cette ligne, prenant en rouage, ou à dos, toutes ces piéces ; alors, un ſeul canon même, ſuffiroit pour en démonter cent, & c'eſt ce dont perſonne n'a jamais douté : mais que ce petit nombre de canons ſoit placé en face du grand ; que la grande batterie puiſſe tirer ſur la petite, on n'a jamais douté non plus, que cette derniere ne fût détruite en peu d'inſtans. Ce n'eſt cependant pas là ce que l'Auteur a voulu dire ; car ſes batteries *h*, conſtruites ſur l'arrondiſſement de l'angle flanqué du couvre-face général, ſe trouvant en face des grands flancs caſematés, elles ſeront battues de 48 piéces de canons couvertes. Et l'on voit, Planche V, où la batterie ſur l'arrondiſſement a été tracée régulièrement, que dans l'emplacement déterminé, Planche IV, fig. 1, on n'y peut faire que treize embrâſures, dont les deux placées à l'extrêmité de chaque

Pl. V.

Pl. IV, fig. 1.

côté, ne peuvent être conſtruites, par le défaut d'emplacement ; & celle du milieu, étant ſur la capitale de l'angle, ne peut tirer ſur les flancs : de façon qu'il n'en reſte que huit pour attaquer les 48 piéces des flancs, & ces huit piéces auront encore à ſoutenir le feu de vingt-quatre autres piéces, partant du mur caſematé, dont nous allons bientôt faire mention ; de façon que 8 piéces ſeront battues par 72, ce qui fait neuf contre une.

Les batteries de ces caſemates ſeront à-peu-près à 150 toiſes du logement, dont le premier, tracé par un rang de gabions, ne préſentera, ſi on peut le dire, qu'une ligne pour le but de tous les feux. Les meilleurs Canonniers, tirant en plein jour à cette diſtance ſur un but auſſi peu étendu, ne l'atteindroient que rarement.

Il eſt certain, que ſi les boulets de l'aſſiégé ne peuvent jamais frapper les épaulemens des batteries des aſſiégeans ; en quelque nombre qu'ils ſoient, ſes batteries reſteront entieres, & il ſera même inutile, alors, d'avoir de l'artillerie dans

une place de guerre. Cette découverte ne peut manquer de faire beaucoup d'honneur à ſon Inventeur, mais peut-être trouvera-t-il peu de perſonnes diſpoſées à lui accorder tout le mérite qu'il lui attribue ; car on ſait combien les coups d'embrâſure ſont redoutés ſur les remparts des places aſſiégées ; ils le ſont à tel point, qu'on a cru, depuis quelques années, devoir compoſer de nouveaux affûts, aſſez élevés pour pouvoir tirer par-deſſus les parapets, & ſupprimer les embrâſures. Or, ſi l'on peut ajuſter un boulet, dans une embrâſure, à la diſtance de 250 toiſes, où ſont placées les batteries ſur la ſeconde parallele, à plus forte raiſon pourra-t-on frapper le parapet des batteries, qui ne ſont éloignées qu'à 150 toiſes ; & c'eſt trop préſumer de la crédulité de ſes Lecteurs, que de préſenter avec certitude, des faits auſſi éloignés de toute vraiſemblance.

Mais l'Auteur de ces ingénieux moyens, de devenir le plus fort, par-tout où il eſt de beaucoup le plus foible, n'a pas fait

attention aux murs casematés qui bordent le grand fossé ; il n'a pas de même voulu considérer, qu'ils sont percés d'embrâsures inclinées de 63 degrés, ainsi qu'on en a donné un exemple, Planche XVIII du Tome II, fig. 19 & 20. Un Plan tel que l'Auteur le donne ici, Planche IV, fig. 1, n'est susceptible d'aucun détail. On ne peut distinguer ce qui est possible, d'avec ce qui ne l'est pas ; mais on doit présumer qu'un homme dont c'est l'état, s'est assuré, dans son cabinet, de n'avancer rien dont l'exécution renferme des impossibilités : c'est cependant ce qui se rencontre à chaque instant dans le Mémoire auquel on répond. Nous venons de voir, que dans l'étendue qu'il donne aux batteries *h* il se trouve quatre piéces qui ne peuvent y être mises en batterie, faute d'un emplacement suffisant. Il en sera de même des batteries *d*, *e*, & *f*, *g*, placées près de l'angle rentrant du couvre-face général, (voyez sur la Planche IV, la figure 1, donnée par M. *Grenier*, jointe à son Mémoire) dont l'exécution est dé-

Planche XVIII du Tom. II, fig. 19 & 20.

Pl. IV, fig. 1.

Pl. IV, fig. 1.

montrée impossible, par les plans & pro-
I. fils contenus sur la Planche VI, que nous donnons ici.

De même, s'il eût fait comme nous, le plan, plus en grand, de l'extrêmité d'un des angles flanqués du polygône an-
Pl. V. gulaire, tel qu'on le voit Planche V, & qu'il eût donné aux embrâsures du mur casematé, une inclinaison de 63 degrés, en se conformant à ce que la Planche XVIII du Tome II lui a indiqué, il eût vu, ce que l'on voit ici sur cette même Planche, 24 piéces de canons, placées au rez-de-chaussée de ces casemates, battant à bout-touchant les 8 à 9 piéces de la batterie *h*; il eût reconnu, qu'au moyen des volets adaptés à ses embrâsures, (même Planche) le feu de mousqueterie, partant du logement de l'assiégeant, ne pourroit nuire aux Canonniers, occupés à recharger leurs piéces; que par conséquent le feu des grands flancs casematés de l'angle rentrant du rempart, ne seroit nullement nécessaire pour la destruction des batteries *h*. Les Canonniers

pourroient y être aussi mal-adroits que l'Auteur veut le supposer. La batterie *h* n'en subsisteroit pas davantage ; car il voudra bien accorder, que ceux servant les batteries du mur casematé, tirant à la distance de 20, 30, 40 toises, pourront frapper le parapet de sa batterie ; qu'ils pourront même donner tous les coups dans ses embrâsures ; & qu'il en sera de même des fusiliers, qui tireront par les creneaux pratiqués dans les volets de chaque embrâsure. Il eût encore observé, en consultant les Planches des Volumes suivans, que ce mur casematé pouvoit avoir un étage au-dessus du rez-de-chaussée, & qu'alors sa batterie *h* auroit contre elle 48 piéces de canons, au lieu de 24. On croit donc qu'avec un peu plus de réflexion, & ayant travaillé avec plus de soin la critique qu'il a entrepris de faire, il n'auroit pas tombé dans des erreurs aussi palpables. Il fait des omissions, qui prouvent du moins le peu d'attention qu'il a fait, au sujet qu'il avoit à traiter, si elles ne peuvent servir de preuves

contre un homme de fon état, qu'il n'entend pas la matiere.

L'on ne doit donc pas douter, que le travail ne puiffe s'exécuter pendant la nuit. Au jour, les gabions fe trouveront remplis; les terres élevées d'environ un pied au-deffus, fe termineront en pente vers le bord de l'arrondiffement du rempart. Le logement pourra être enfoncé de 4 pieds dans le terre-plein, en forte que la partie de fon parapet fupérieur au rempart, n'aura que 3 à 4 pieds de hauteur. Ce fera le nouveau but des batteries, dont les boulets ne pourront pénétrer dans les logemens, qu'après avoir percé l'épaiffeur du parapet. On voit que la partie enfoncée dans le terre-plein, fera à l'abri de l'effet des batteries; & que dans la partie fupérieure, fi la grande quantité de coups y caufe quelques dégradations, il ne fera pas difficile de les réparer, ou fur-le-champ, ou du moins la nuit fuivante, en donnant à ce parapet une épaiffeur convenable, pour le mettre à l'épreuve du boulet.

Il y a dans tous les détails que l'Auteur donne ici, autant d'erreurs que de mots. La partie d'une batterie enfoncée dans le terre-plein d'un ouvrage, ne peut

oppofer

oppoſer plus de réſiſtance au canon ennemi, que dans les deux pieds de hauteur de la genouillere de ſes embrâſures. De plus, l'Auteur n'eſt pas d'accord avec lui-même ; car ſi les batteries de l'aſſiégeant font un but trop petit pour que les boulets de l'aſſiégé puiſſent l'atteindre, comme il vient de l'avancer, il ne doit pas ſe croire obligé d'augmenter l'épaiſſeur de ſes parapets, ni de s'enterrer de 4 pieds dans le terre-plein de l'ouvrage. Mais ce n'eſt que les batteries de mortiers qu'on peut enterrer pour les mieux couvrir, parce qu'il ne leur faut point d'embrâſures ; tandis que ce moyen ne préſerve pas une batterie de canons, à cauſe des embrâſures dont elle ne peut ſe paſſer, pour que ſon canon puiſſe voir la batterie qu'elle a à combattre ; & ce qu'il y a de malheureux dans ce cas là, c'eſt qu'elle eſt vue, comme elle voit, & qu'alors la plus forte bat complétement la plus foible, de quelque maniere que cette derniere s'y prenne : accident fait

pour déranger tant ſoit peu les ſuccès que l'Auteur attribue à ſes batteries.

A la défenſe du dodécagône baſtionné, nous devons ſuppoſer qu'on aura réſervé une grande partie de l'artillerie, pour le tems où l'aſſiégeant entreprendra de ſe loger ſur la crête des glacis, ce qui l'obligera de ceſſer la plus grande partie des feux de ſes premieres batteries.

Il faut ſuppoſer en même tems, que l'aſſiégeant aura détruit ſes batteries à ricochet, qui enfilent & prennent de revers l'artillerie ſur les flancs des baſtions : ſuppoſition impoſſible à faire; car, s'il les a conſervés, ainſi qu'on le fait toujours, dès que le canon de l'aſſiégé reparoîtra ſur quelque partie que ce ſoit du rempart, il ſera démonté par l'effet du ricochet.

Nous ſuppoſerons ainſi, que l'aſſiégé, par une ſuite de ſes bonnes diſpoſitions, aura fait des traverſes ſur les remparts, dans toutes les parties où ſes batteries ſeroient expoſées au ricochet.

Quand l'aſſiégé ſe feroit traverſé pen-

dant le siége, ce qu'il est très-difficile de faire sous le feu des canons & mortiers qui labourent continuellement les bastions, les traverses qui peuvent garantir pendant quelque tems des coups en rouage, ne garantissent point des coups d'embrâsure des batteries en face, dont l'artillerie redoute à si juste titre les effets, ni des coups de revers, exprimés Planche Ire du premier Volume, fig. 8; ainsi (comme nous avons dit plus haut qu'il en étoit arrivé à Prague) 24 heures suffiront aux batteries de l'assiégeant pour écraser cette artillerie nouvellement tirée des magasins, où l'Auteur l'avoit reléguée, & dont il ne faut jamais qu'il la fasse sortir, s'il veut la conserver dans une place bastionnée.

Les prolongemens des faces des demi-lunes rencontrent les faces des bastions à 45 toises des angles flanqués, que nous réduirons à 42 toises pour l'intérieur du parapet. Sur cette longueur, on placera 12 piéces de canons, séparées de deux piéces en deux piéces par une traverse de 12 pieds de largeur. Les deux faces des bastions qui battent le saillant des glacis

d'une demi-lune, dirigeront conféquemment 24 piéces de canons contre le logement de ce faillant. Ces batteries feront à-peu-près à 100 toifes du logement. Une partie des piéces le battra de front, une partie par enfilade, & la troifieme partie le battra de revers. On placera fur chacune des deux demi-lunes collatérales du faillant attaqué, trois piéces de canons, qui fe trouveront environ à 200 toifes de ce faillant, qu'elles battront de revers, dont on ne peut fe garantir, qu'en multipliant les traverfes, & en leur donnant beaucoup de relief, quand les feux font plongeans. On placera dans chacune des deux places-d'armes rentrantes, qui terminent le chemin couvert du faillant attaqué, deux obufiers, qui enfileront le logement; ce qui n'empêchera pas de placer fur les deux faces de ces places-d'armes, 120 à 130 fufiliers, qui battront les logemens de revers, à la diftance d'environ 60 toifes. On placera dans le refte des chemins couverts, au moins cent fufiliers à portée de battre ce logement, qui fera conféquemment foumis aux feux de 34 piéces d'artillerie, & environ 220 ou 230 fufiliers.

L'on ne peut pas douter que ces feux, dont la plus grande partie battent par enfilade, ou de revers, le faillant du chemin couvert d'une de-

mi-lune, ne produisent plus d'obstacles au logement sur ce saillant, que les feux (quoique le plus grand nombre des flancs casematés n'en opposeroient au logement sur le rempart d'enceinte) qu'ils ne battroient que de front.

On peut admirer ici avec quel courage l'Auteur de l'attaque de ces deux systêmes, entreprend de substituer les moyens les plus foibles, à la place des plus formidables, auxquels il entend que les premiers soient préférés. Il veut absolument que le dodécagône soit plus avantageux pour s'opposer aux batteries en brêche de l'assiégeant, sur les glacis des demi-lunes, que ne peut l'être le systême angulaire. Pour le prouver, il établit sur les faces des deux bastions collatéraux, 24 piéces de canons tous à découvert; & trouve ce moyen destructif bien plus certain que les 72 piéces de canons, que le systême angulaire a dans des casemates bien couvertes, prêtes à diriger sur les huit piéces de la batterie *h*. Il paroît cependant, que 72 piéces couvertes, doivent être plus puissantes que 24 découvertes, sur un

rempart enfilé & battu de tous les sens par les boulets à ricochet & les bombes. Mais, à la vérité, dans toutes les dispositions que l'Auteur fait de l'artillerie de l'assiégé, qui a à défendre le dodécagône, il n'est point embarrassé des effets de celle de l'assiégeant, parce qu'il se permet de les compter pour rien; tandis que celle de l'assiégé n'est plus rien à son tour, quand il attaque le systême angulaire. Il faut avouer que c'est, de sa part, la seule façon d'arriver aux conclusions qu'il veut prendre. Cependant on voit, Planche III, fig. 2, l'effet connu de huit batteries à ricochet, qui peuvent se réunir par des coups d'enfilade & de revers, sur les faces des bastions A & B, de façon à détruire toute l'artillerie que l'assiégé entreprendroit d'y placer, & faire évanouir tout ce Roman défensif, si pompeusement détaillé. S'il y avoit quelque réalité dans de pareilles dispositions, les remparts bastionnés seroient imprenables. L'expérience de tous les siéges prouve qu'ils le sont en peu de jours, & la cause en est connue;

Pl. III, fig. 2.

c'eſt la deſtruction de l'artillerie des places aſſiégées. Pourquoi donc faire un étalage de moyens, qu'on ſait qui n'ont aucune réalité ? Seroit-ce pour induire en erreur ? Ce deſſein à former n'eſt pas glorieux. Tous ces prétendus feux d'enfilade & de revers, partant des faces des baſtions, & de celles des demi-lunes, n'ont jamais empêché l'établiſſement des batteries en brêche. Ainſi donc l'Auteur ſoutient en même tems, que l'artillerie de l'aſſiégé, placée ſur des remparts tous à découvert, s'oppoſera puiſſamment à l'établiſſement des batteries en brêche du dodécagône, & que cette artillerie de l'aſſiégé, lorſqu'elle ſera placée dans des caſemates bien couvertes, ne pourra plus rien contre ces mêmes batteries. De telles aſſertions ſont d'une abſurdité évidente.

Mais puiſque l'Auteur fait uſage avec tant de ſuccès, de l'artillerie qu'il place ſur les faces de ſes baſtions, il nous permettra bien, ſans doute, de nous ſervir de même, contre ſes attaques, de celle que nous pouvons placer ſur les branches

de notre couvre-face général. Elles pourroient contenir chacune 45 piéces de canons, espacées de deux en deux, & traversées suivant notre méthode. Le Plan, Pl. IV. fig. 2. fig. 2, Planche IV, n'en exprime que 30, à cause de la petitesse de l'échelle. Nous pouvons donc diriger les feux de 90 piéces de canons sur les petites batteries *a*, *b*, *c*, qu'il a placées si fort en Fig. 1. l'air, sur l'angle saillant des glacis, fig. 1. Ces 90 piéces les prendront en face, en flanc, & de revers, (voyez fig. 2, même Planche) bien plus avantageusement & en plus grand nombre, que les 24 piéces qu'il a supposé placées sur deux faces de chaque bastion. Ces mêmes batteries seront encore attaquées en face, chacune par 24 piéces de canons partant des deux casemates des angles rentrans du couvre-face, qui leur sont opposés. Cependant, suivant l'Auteur, ce seront les casemates défendant l'avant-fossé, qui seront détruites; & quant aux batteries, dans l'arrondissement du grand fossé, destinées à attaquer les grands flancs casematés du

corps de la place, leur établiſſement ſera beaucoup plus facile, ſous le feu de 72 piéces de canon couvertes & 20 découvertes, que celles du dodécagône, ſous le feu de 24 piéces découvertes, placées ſur la face des baſtions adjacens. Il n'y a perſonne, ſans doute, qui ne ſe rende à l'évidence d'une ſemblable démonſtration.

Vingt-deuxieme nuit. On travaillera à la conſtruction des batteries dans les logemens, ſur les trois arrondiſſemens du rempart d'enceinte. On travaillera auſſi à l'établiſſement des deux batteries, dans chacun des deux angles rentrans du front d'attaque.

Nous approchons ici du terme, où l'Auteur s'eſt propoſé d'arriver; & quoique les difficultés ſoient accrues, au point de paroître inſurmontables, les moyens imaginaires ſe ſont préſentés en proportion à ſon eſprit. Il ne ſe propoſe pas moins ici, que de détruire entiérement les grandes caſemates des rentrans du corps de la place, marquées N & O, Planche VI, & de les emporter d'aſſaut,

au moyen de la brêche qu'il y fera. Par cette nouvelle route, dont il a assurément l'honneur de l'invention, il franchit tous les obstacles qu'il eût eu à surmonter, en cherchant, comme il est d'usage, à pénétrer par des brêches, faites aux angles flanqués des contre-gardes du polygône, qui sont, dans ce systême, placées en-dedans du grand fossé. Pour l'exécution de ce grand projet, que lui faut-il? une batterie *h*, dans l'arrondissement de ce même
Pl. IV & V. grand fossé, Planches IV & V, & deux batteries construites sur le couvre-face général, d'un & d'autre côté de ses angles rentrans, telles qu'on les voit marquées des lettres *d*, *e* & *f*, *g*, Planche IV, fig. 1, & plus en grand, Planche VI. Nous avons démontré la nullité de la batterie *h* : il nous reste à examiner ce que ces dernieres batteries peuvent devenir dans l'emplacement que l'Auteur leur a assigné. Il s'est dispensé de nous en donner le détail, parce qu'il n'eût pas secondé ses vues, sans doute; il faudra donc que nous en prenions la peine pour lui.

Vingt-troisieme nuit. On achevera les batteries du rempart d'enceinte ; on aura eu soin de biaiser les embrâsures de celles qui se trouvent dans les rentrans, pour en diriger les feux contre les flancs casematés.

La construction des embrâsures, biaises en fascinage, souffre beaucoup de difficultés, lorsque le biais à leur donner est grand. Ici, il sera de 56 degrés de distance de la perpendiculaire. Dans cette grande obliquité, elles ont les plus grands inconvéniens, & sont impossibles, lorsque les emplacemens sont resserrés.

Pour la construction & direction de leurs embrâsures, les flancs casematés ne pourront diriger les feux contre les batteries des rentrans du rempart d'enceinte.

On suppose gratuitement ici, que les canons des grands flancs casematés ne pourront pas diriger leurs coups sur les batteries *d*, *e* & *f*, *g*, dans les emplacemens qui leur ont été assignés (Planches IV & VI). Nous renvoyons encore l'Auteur à la Planche XVIII, fig. 19 & 20 du second Volume, qui prouve avec quelle Pl. IV & VI.

facilité on peut incliner les embrâſures dans les caſemates juſqu'à 63 degrés ; & il n'en faut ici que 45, pour que les canons de chaque embrâſure de ces grandes caſemates, puiſſent tirer parallelement à la ligne capitale de l'angle rentrant, qui eſt de 90 degrés.

Mais il eſt tems de faire évanouir toutes les belles eſpérances, que l'Auteur ingénieux de ces attaques, avoit conçues, ſur l'effet de ſes batteries, placées près de l'angle rentrant du couvre-face géné-
Pl. VI. ral. Nous donnons, Planche VI, le Plan plus en grand de deux de ces batteries
Pl. IV. fig. 1. marquées *d*, *e*, (Planche IV, fig. 1) comme nous avons fait de la batterie *h*, avec les directions qu'elles devroient avoir pour attaquer les flancs caſematés. (*Il faut être prévenu, que tous les Plans & profils exprimés ſur les Planches V & VI, ſont dans les mêmes proportions que ceux gravés dans le premier Volume, ſur leſquels l'Auteur du Mémoire a travaillé. On peut vérifier qu'il n'y a pas une ligne de plus, ni de moins, dans les uns que*

dans les autres. Ce qui eſt vrai ici, l'eſt également ſur les Plans gravés.) On voit d'abord, qu'il ne pourroit y avoir que deux piéces dans cet emplacement, & les coupes ſur les lignes C D, I K, F G, démontrent que l'emplacement n'a point aſſez de largeur pour l'exécution de ces batteries biaiſes, puiſqu'une partie de leur plate-forme porte à faux. Il ſeroit impoſſible d'en ſervir les canons; ils ſeroient renverſés par l'effet de leur recul. Pour donner cette largeur au terrein, il a fallu en couper tout le parapet, & aſſeoir les plate-formes à 1 pied 6 pouces au-deſſous du terre-plein de l'ouvrage; encore ne ſe trouvent-elles pas ſuffiſantes. Ces batteries ſont donc impoſſibles à conſtruire ſur le couvre-face général; & quelque part qu'on voulût les placer ſur cette même piéce, l'impoſſibilité ſubſiſteroit. La coupe C, D, qui eſt perpendiculaire à ce rempart, le prouve, ainſi que la coupe I, K, perpendiculaire à l'embrâſure. Cette derniere démontre encore, combien les batteries biaiſes demandent plus d'emplacement;

tandis qu'on voit par la coupe L, M, que nos batteries placées sur ce même rempart, & montées avec nos affûts à aiguille, y sont dans la plus grande aisance. Mais, quand il eût eu une suffisante largeur pour l'établissement de ses batteries biaises, que faire avec deux piéces de canon? Si l'on vouloit alonger la batterie pour y en placer trois & quatre, elles ne pourroient plus frapper les grands flancs, qu'avec encore une plus grande obliquité. Voyons maintenant combien de canons peuvent attaquer ces deux batteries. De la part des flancs N & O, il y en aura 48 couverts, sans parler de 20 découverts de la troisieme batterie. Les vingt arcades d'un & d'autre côté des murs casematés, bordant le fossé, en donneront soixante. La casemate marquée P, dont la coupe se voit sur la ligne A, B, avec le petit mur joignant le mur casematé au grand flanc, en donnera 8, ce qui fait 16, & forme un total de 124 piéces de canons couvertes, frappant les deux batteries de chacune deux piéces construites

dans cet emplacement. On ne peut faire un rêve plus extraordinaire, que celui de donner pour certain, que de telles batteries détruiront les grands flancs N & O; car, ſans y employer un ſeul canon de ces flancs N, O, il reſteroit encore 76 piéces, partant des murs caſematés, qui renverſeroient des batteries dix fois plus fortes. Le profil C, D, prouve l'effet des feux deſdits murs ſur ces batteries, & par-tout où l'on voudra en conſtruire ſur ce couvre-face général, pour battre en brêche le mur caſematé bordant le grand foſſé, on y trouvera le même défaut d'emplacement, & la même quantité d'artillerie pour s'y oppôſer.

L'emplacement dans l'arrondiſſement du grand foſſé, eſt donc le ſeul praticable pour l'établiſſement de quelques piéces de canons, non pas contre le corps de la place, mais ſeulement contre les ouvrages détachés, placés en-dedans du grand foſſé & du mur caſematé. Cet emplacement ne peut contenir que huit piéces, pour attaquer ces ouvrages, ou contre-

garde de chaque angle flanqué du polygône, ce qui fait 24 piéces pour les trois angles attaqués, placés derriere des gabions, contre 216 piéces placées dans des casemates; savoir, les six flancs, à 24 piéces chacun, & les trois angles flanqués du mur casematé, 24 chaque. Tandis qu'on voit, Planche III, fig. 2, que le chemin couvert du dodécagône bastionné, peut contenir 64 piéces, destinées à battre en brêche deux bastions & une demi-lune, l'assiégé n'ayant à leur opposer aucune batterie qui ne soit dans le cas d'être rasée en peu de tems par des boulets à ricochet, & des bombes qui labourent & enfilent toutes les branches des remparts. Ainsi, dans notre systême angulaire, les trois contre-gardes en-dedans du grand fossé, qui n'affectent en rien le corps de la place attaquée par 24 piéces découvertes, seront défendues par 216 piéces couvertes; & dans le systême bastionné, 64 piéces attaqueroient le corps de la place même, où il ne subsistera plus d'artillerie en état de s'y opposer, auquel

des

des deux doit-on donner la préférence ? Il eſt on ne peut plus extraordinaire, qu'on entreprenne de prouver, que le ſyſtême baſtionné, avec de tels déſavantages, eſt le meilleur. Il ne faut que jetter un coup-d'œil ſur le Plan, Planche III, fig. 2, Pl. III, fig. 2. & ſur celui Planche IV, fig. 1, voir la Pl. IV, fig. 1. grande étendue des batteries en brêche du premier, & le peu d'étendue de celle du ſecond, pour ſe décider en faveur de ce dernier.

La muraille caſematée ne leur oppoſera pas de grands obſtacles. Les foſſés le long des profils des contre-gardes, qui lui ſervent de communication, ſeront enfilés des batteries ſur les arrondiſſemens. Le côté intérieur de cette muraille, ſera battu de revers des mêmes batteries ; & les caſemates ſont ſi reſſerrées, qu'il faudra entretenir les portes ouvertes du côté intérieur, dans les parties où l'on voudra faire uſage du canon (1).

L'Auteur ne veut pas, que les murs caſematés puiſſent oppoſer quelqu'obſ-

(1) Page 185 du premier Volume.

tacle à ces batteries de deux piéces chacune, près de l'angle rentrant ; & il compte que les fossés secs, seront enfilés par celles qu'il place dans les arrondissemens. Ce qui a précédé, a fait connoître combien ces batteries sont à craindre ; & si le mur casematé lui a paru trop étroit, il n'a tenu qu'à lui, d'en supposer un dans des dimensions plus avantageuses, puisqu'il s'en trouve, dans les Volumes suivans, de beaucoup plus larges, & qui sont à deux étages de batterie. On en voit
Pl. V. l'élévation Planche V, au profil, sur la ligne C, D. Nous n'avons déterminé celui-ci dans ces proportions, que dans la vue de donner un exemple d'une construction moins coûteuse.

Les contre-gardes auront des vues sur ces batteries des rentrans du rempart d'enceinte ; mais elles ne pourront qu'un feu de mousqueterie. On pourra leur en opposer un supérieur, en plaçant des fusiliers à l'extérieur du rempart d'enceinte, qui envelopperont les contre-gardes, & défileront leurs faces. On pourra aussi,

des arrondissemens, diriger des piéces de leur extrêmité, pour tirer à petite charge, des mitrailles ou balles roulantes, qui enfileront les faces de ces contre-gardes. Les batteries des rentrans du rempart d'enceinte, seront, comme l'on voit, peu inquiétées des feux des assiégés.

Il faut remarquer, Planche XI, fig. 1, l'élévation du mur de l'extrêmité d'un des flancs casematés; on voit que ces murs, servant d'appuis aux voûtes des extrêmités des flancs, seroient tout-à-fait découverts aux batteries des arrondissemens du rempart d'enceinte. La ruine d'un de ces murs, entraîneroit celle de la voûte à laquelle il serviroit d'appui, & laisseroit à découvert le mur servant d'appui à la voûte suivante. La chûte du premier mur, ou seulement celle de son angle extérieur, mettroit aussi à découvert les flancs des galeries de fusiliers, qui se trouveroient enfilés sur toute leur longueur.

On jugera aisément, que les flancs casematés, battus de front & par enfilade, ne conserveroient pas long-tems l'usage de leurs feux.

On peut en effet juger très-facilement si ces batteries, sur les arrondissemens,

seront capables de tous les effets qu'on leur attribue , & si les feux des grands flancs casematés pourront être éteints par aucuns des moyens que l'Auteur emploie à cet effet.

Vingt-quatrieme nuit. Les batteries des arrondissemens & des rentrans du rempart d'enceinte, continueront leurs feux pour détruire les murs extérieurs des flancs casematés , & pour faire brèche , autant qu'il sera jugé nécessaire , aux murs intérieurs, servant d'appuis aux terres du rempart.

Dans la journée qui suivra la vingt-quatrieme nuit, les assiégeans dirigeront leurs batteries des angles rentrans, contre la muraille casematée, pour ouvrir cette muraille, & s'assurer que les assiégés n'en pourront faire aucun usage pendant l'assaut qu'on se préparera à livrer au corps de la place. Les batteries des arrondissemens ouvriront les saillans de cette muraille. Dans le même tems, on travaillera au rétablissement des communications du rempart d'enceinte au corps de la place, & on arrangera les décombres des brêches des deux rentrans. La quantité que la chûte des voûtes en aura fourni, sera propre à faciliter la montée des brêches. Les communi-

cations voûtées sous les rentrans du rempart d'enceinte, suppléeront parfaitement aux descentes des fossés.

On voit ici que l'Auteur compte, que les quatre piéces de canon, placées en deux batteries sur le rentrant du couvre-face général, & la batterie dans l'arrondissement, renverseront les grands flancs casematés N, O, Planche VI; qu'elles renverseront les murs du derriere de ces casemates, qui soutiennent les terres du rempart; & qu'elles feront brêche dans le rempart même. Pl. VI.

Les petites casemates, destinées à la défense des fossés intérieurs, qui ont des vues sur le grand fossé, auront été détruites par les batteries des arrondissemens. Les casemates ne pourront conséquemment nuire au passage du grand fossé. Les parties des remparts joignant les brêches, seront enfilées par les mêmes batteries, qui empêcheront l'assiégé de se présenter sur les remparts pour défendre les brêches. Les trois tours angulaires, même en les supposant bien conservées, n'empêcheroient pas le succès d'un assaut, mais elles ne seront plus en état de dé-

fenſe à l'époque où nous le ſommes du ſiége ; leurs ſommets auront été battus des batteries placées ſur les ſaillans du chemin couvert. Les batteries d'arrondiſſement du rempart d'enceinte, auront auſſi battu les parties ſupérieures de ces tours, qui ſe trouveront dans les directions des flancs caſematés, principaux objets de leur but, indépendamment des embarras que la chûte des décombres occaſionneroit dans les parties inférieures de ces tours ; les ouvertures de leurs couronnemens auront facilité l'entrée des bombes qu'on y aura dirigé de la quatrieme parallele.

N'y ayant rien qui pût rendre le ſuccès d'un aſſaut incertain, les aſſiégés n'auront pas de tems à perdre pour demander à capituler. S'ils ne prenoient pas ce parti, la place ſeroit infailliblement priſe d'aſſaut dans la vingt-cinquieme nuit, ou le jour ſuivant. Les accès des brêches étant parfaitement couverts, il n'y auroit aucun inconvénient à donner l'aſſaut pendant le jour.

Enfin, après avoir tout détruit par les mêmes moyens, c'eſt-à-dire, par des ſuppoſitions; la place doit capituler, ou il

la prendra d'aſſaut la vingt-cinquieme nuit. On ne pourra certainement pas imputer à l'Auteur, d'avoir été rebuté par aucune des difficultés que lui oppoſoit le ſyſtême angulaire, dont il avoit entrepris de faire l'attaque ; mais ce ne peut être que l'effet d'une imagination égarée par une mauvaiſe méthode, dans laquelle il a pris trop de confiance. Un Officier de ſon mérite ne pouvant être ſoupçonné d'ignorer à ce point, les principes de ſon art : & nous ne doutons point qu'il ne ſe fût rectifié lui-même, s'il y eût réfléchi davantage. Il eſt à préſumer qu'après l'analyſe que nous en venons de faire, aucun autre ne s'expoſera à ſoutenir de pareilles erreurs, pour ſe mettre dans le cas d'une réfutation très-déſagréable, quand elle peut porter quelque atteinte, ou à l'étendue des connoiſſances, ou à la bonne-foi.

RÉSUMÉ.

En réfutant de mauvaiſes objections, on ne peut qu'augmenter l'évidence de ce qu'on a à démontrer. La diſcuſſion tourne toujours à l'avantage de la vérité.

L'Auteur du Mémoire auquel nous répondons, (*M. Grenier*) veut que le dodécagône baſtionné, ſuivant le ſyſtême de M. Cormontagne, ſoit la meilleure maniere qu'on puiſſe employer pour former l'enceinte des places de guerre. Il en donne l'attaque par nuits de tranchée ouverte ; & ſans lui conteſter aucuns des motifs qu'il allègue, pour juſtifier les lenteurs avec leſquelles il chemine, il ne lui faut que vingt-ſept nuits, pour avoir fait brêche aux faces du baſtion qu'il attaque. Il s'arrête encore pendant dix nuits dans l'intérieur de ce baſtion, pour y forcer deux retranchemens, qu'il pouvoit ouvrir en même tems que les faces

du baſtion, ainſi que nous l'avons ci-deſſus prouvé. L'on voit donc, par ſon aveu même, que cet excellent rempart eſt ouvert en vingt-ſept jours, & qu'avec moins de ménagement pour lui, il auroit pu l'être au moins cinq ou ſix jours plutôt. Delà on conclut, que trois ſemaines ſont tout ce que cette excellente fortification peut réſiſter ; & quant aux retranchemens dans le baſtion, on a prouvé qu'ils devoient être comptés pour rien.

Après de ſemblables aveux de la part de l'Auteur, on ne peut l'entendre qu'avec peine, lorſqu'il entreprend de rejetter tout autre moyen défenſif. On regretteroit qu'il pût avoir raiſon : comment lui pardonner d'avoir tort, ſi ſon autorité ſuffit à nombre de perſonnes pour ſe ranger à ſon avis ? S'il eſt la cauſe que de mauvais moyens continuent à être préférés à d'autres, qui leur ſeroient infiniment ſupérieurs, il ſera dans le cas d'encourir le reproche public. Un Officier de ſon état, devant être plus

inftruit qu'aucun autre, ne femble pas pouvoir fe tromper, au point de ne pas reconnoître ce que les fimples lumieres de la raifon fuffifent pour fentir. Mais il dénie tout, & ne prouve rien. Si c'eft une mâniere de fortir d'embarras, ce n'en eft pas une de convaincre.

Mais il dénie des effets, dont tout le monde peut être le juge ; car il foutient affirmativement, qu'un plus grand nombre de canons, placés fous de bonnes voûtes à toute épreuve, fera détruit & démonté par un beaucoup plus petit nombre, placés feulement derriere des épaulemens de fafcinage & de terre remuée. Or il n'y a perfonne qui ne foit en état de juger une femblable queftion, & ce jugement ne peut jamais être en fa faveur.

Nous avons dit, au contraire, que ce ne peut être que par la fupériorité du canon de l'affiégé fur celui de l'affiégeant, qu'on peut défendre les places, & que ce n'eft que par cette feule fupériorité qu'on peut les rendre *irré-*

duisibles par la force, puisqu'en opérant la destruction de l'artillerie de l'assiégeant, les remparts des assiégés resteront en entier. Nous avons dit de même, que toute place approvisionnée d'une artillerie nombreuse, placée de façon à ne pouvoir être démontée, rendra impossibles les approches de l'assiégeant ; & le dernier siége de Gibraltar nous en fournit une preuve publique, qui ne peut être contestée.

Dans ce siége, terminé si malheureusement, à quoi peut-on attribuer l'impossibilité des progrès des attaques par terre ? attaques faites par deux Nations réunies, dont la valeur & l'expérience dans l'attaque des places, sont connues de toute l'Europe. A la nombreuse artillerie du front du Nord, le seul par où ce fameux rocher tienne au Continent ; cette formidable artillerie, placée tant sur la montagne, que sur les remparts de la Ville, se trouvoit dirigée sur tout le terrein où les tranchées avoient à cheminer. On en a eu, de-

puis la paix, un état très-exact. Nous le donnerons ici, avec le nom de toutes les batteries (1) : elles font au nombre

(1) *Batteries défendant les attaques par mer du côté du vieux Môle.*

	Canons.	Mortiers.	Obusiers.
Batterie du couvre-face	2		
Porte de terre	22		
Bastion du Nord	9		
Batterie du Port	4		
Bastion de Montaigu	15	2	
Batterie du vieux Môle	16	2	
Batterie de Pigache	4		
Batterie de Pulpito	4		
Batterie de Bartinegra	2		
Batterie de Barington	4		
Batterie des Escallerillos	4		6
Batterie Neuve	2		
Batterie de Villis ou de Pastel	8		
Batterie de la Princesse Amélie	6	3	
Batterie de la Caroline	8	2	2
Batterie de la Charlotte	3	1	
Batterie des Salta Deslobo	4		1
Batterie des Catalans	3		
Batterie ligne du Prince	7		
Batterie ligne du Roi	2		
Batterie de Hanovre	7	4	
Batterie de la tour des Maures	3		
Batterie de Rich	3		
Batterie de la Ligne supérieure	2		
Batterie de la Ligne inférieure	3		
Batterie de la Princesse Anne	5		
Total des Batteries défendant les approches du côté de terre	152	14	9

de vingt-ſix, montées de 152 piéces de canons, 14 mortiers, & 9 obuſiers; total 175 bouches à feu, ſur ce ſeul front d'attaque. Ces batteries, par leurs différentes poſitions, ne pouvoient être priſes en rouage; de maniere qu'elles ont toujours ſubſiſté dans le même nombre & avec la même force. Le Plan des attaques de cette place, fait connoître que les batteries les plus avancées qu'il ait été poſſible d'établir dans les tranchées, étoient encore à 500 toiſes de la place. La batterie & redoute de Mahon, qui ſe trouvoit à cette diſtance, a été détruite le 9 de Septembre de la même année, avec pluſieurs autres parties de la tranchée, par une réunion conſidérable de feux de canons, de mortiers, d'obuſiers, qui l'ont raſée & incendiée, ſans qu'il ait été poſſible à plus de 6000 hommes, qui s'y ſont portés, d'arrêter les progrès de l'incendie. Enfin, la tête des ſappes les plus avancées, ſe ſont trouvées, lors de la levée du ſiége, être encore à plus de 400 toi-

ſes du front d'attaque. Ces ouvrages, quelqu'épaiſſeur qu'on leur donnât, étoient continuellement renverſés, & on n'a pu les conſerver, qu'au moyen de réparations continuelles, & d'un nombre très-conſidérable de travailleurs, dont la fatigue n'eût pu être ſoutenue, ſans épuiſer l'armée, & exiger de nouvelles troupes.

Tels ſont les effets d'un feu, à ce point ſupérieur à celui de l'aſſiégeant; d'un feu qui ne peut être éteint, ni même affoibli par celui qui lui eſt oppoſé. Cet exemple mémorable prouve donc ce que nous avons déja dit, que la défenſe d'une place dépend uniquement de la quantité d'artillerie que l'aſſiégé peut oppoſer & conſerver contre l'aſſiégeant. On doit donc s'occuper principalement des moyens de la conſerver, toutes les fois que la nature ne les fournit pas, comme à Gibraltar. Le rempart du front d'attaque de cette place n'étoit rien. Une longue courtine, flanquée de deux petits baſtions, mais

ayant à ſa gauche un môle étendu dans la mer, & une montagne à ſa droite, ſuſceptibles l'un & l'autre de recevoir une nombreuſe artillerie. Ce front, en lui-même un des plus mauvais qui ſe puiſſe conſtruire, n'a pu ſeulement être entamé: pourquoi? parce que le feu très-ſupérieur de l'aſſiégé, n'a pas permis qu'on établît aucune batterie à portée de le battre en brêche: &, comme nous l'avons dit pluſieurs fois dans notre Ouvrage, *il n'eſt point de remparts plus forts, que ceux contre leſquels l'ennemi ne peut tirer;* or il ne le pourra point, toutes les fois que l'aſſiégé aura des moyens de détruire l'artillerie de l'aſſiégeant, & d'empêcher les progrès de ſes tranchées. Trouvez donc ces moyens, encore une fois, & mettez-les en uſage, ſi vous voulez conſerver vos places de guerre. L'art défenſif ſe réduit à ce point ſeul: on ne peut trop le répéter, puiſqu'il ſemble qu'on ne veuille pas l'entendre.

L'attaque de Gibraltar par mer, étoit tout aussi impraticable, & par la même raison. Les points du vieux môle & de l'anse du môle neuf, étoient également garnis d'une artillerie formidable : savoir, le vieux môle, de 97 canons, 11 mortiers, avec 2 obusiers. A quoi ajoutant les quatorze batteries placées sur la partie de la montagne donnant sur le port du vieux môle, depuis & y compris la batterie de Villis, faisant ensemble soixante-quatre canons, dix mortiers, & trois obusiers, font un total de cent soixante-un canons, vingt-un mortiers, & cinq obusiers ; & l'anse du môle neuf, de 106 canons, 3 mortiers, & 2 obusiers. A quoi ajoutant de même, les sept batteries placées depuis & y compris le bastion Montaigu, jusqu'au bastion du Roi, étant ensemble armées de 84 canons, 11 mortiers, & 2 obusiers ; on aura 190 canons, 14 mortiers, & 4 obusiers, pour la quantité qui se trouvoit placée sur les remparts ou sur la montagne, entre le vieux môle & le môle

môle neuf (1). Ces canons ou mortiers,

(1) *Batteries défendant les attaques par mer, du côté du vieux Môle.*

	Canons.	Mortiers.	Obusiers.
Bastion du Nord	9		
Batterie du Port	4		
Bastion Montaigu	15	2	
Batterie du vieux Môle	16	2	
Batterie de Saint-Paul	4	4	
Bastion d'Orange	6		
Batterie du Salut	21		
Batterie du Principal	7		
Bastion du Roi	15	3	2
Total des canons, mortiers, & obusiers, du côté du vieux Môle	97	11	2

Batteries défendant les attaques par mer, du côté de l'anse du Môle neuf.

	Canons.	Mortiers.	Obusiers.
Bastion du Roi	15	3	2
Batterie de l'Eglise	3		
Bastion du Sud	12		
Batterie du Môle des Chaloupes	6		
Bastion du Duc	4		
Batterie des Sables rouges	20		
Batterie Hautel	10		
Batterie de terre Quadra	4		
Batterie de l'anse du Duc	10		
Batterie du fort du nouveau Môle	4		
Batterie du fort du nouveau Môle, ou fort Anglais	18		
Total des canons défendant l'anse du nouveau Môle	106	3	2

deſtinés à la défenſe des attaques de terre & de mer, étoient donc diviſés en 46 batteries, occupant une étendue conſidérable; elles devenoient chacune des points, ſur leſquels le haſard ſeul pouvoit diriger quelques bombes, ce qui leur donnoit l'avantage des batteries caſematées. Comment dix batteries flottantes, dont ſix n'avoient qu'une ſeule batterie de neuf canons, auroient-elles pu réſiſter à des forces auſſi ſupérieures, faiſant abſtraction de l'effet des boulets rouges? (Méthode auſſi facile à mettre en uſage dans des batteries de terre, qu'il eſt difficile & dangereux de pratiquer ſur des bâtimens de mer.) Les batteries flottantes, même les quatre qui avoient deux étages de canons, n'avoient l'étage le plus élevé qu'à 11 pieds du niveau de la mer, & celles à un étage, ne l'avoient qu'à 5 pieds. Cette conſtruction ſi peu élevée ſur la ſurface de la mer, leur faiſoit perdre le plus grand avantage, des vaiſſeaux contre les batteries de terre, celui de les dominer par le feu de leur batterie ſu-

périeure, dont la seconde est déja à 15 pieds au-dessus du niveau de la mer, la troisieme l'est à 20, & celles des gaillards, à 25 pieds; tandis que le feu des hunes, étant élevé à 80 & 90 pieds, plonge dans l'intérieur des batteries, & en rend le service impossible.

Mais si l'on a quelques exemples, qu'un ou deux vaisseaux du premier rang, aient éteint, par la supériorité de leurs feux, des batteries de terre d'un certain nombre de canons, il ne faut pas en conclure que celles qui seroient d'un nombre bien plus considérable, pourroient être également éteintes par un plus grand nombre de vaisseaux, fussent-ils de même force; parce que les batteries à détruire sur terre, sont toutes établies d'avance dans les emplacemens les plus avantageux; qu'elles se réunissent d'abord sur le vaisseau le plus à portée, de façon qu'il se trouve déja très-maltraité par ce grand nombre de canons, avant qu'il soit dans la position où son feu pourroit faire quel-

que effet. Il en eſt de même d'un ſecond, d'un troiſieme, d'un quatrieme, &c. &c. Plus il y a de vaiſſeaux, & plus il leur faut de tems pour s'emboſſer, chacun dans un certain ordre. Ils ne ſe placent pas comme avec la main, où l'on veut, ni quand on veut. Les marées, les courans, les vents, obligent à différentes bordées, qui prennent plus ou moins de tems, & ce tems eſt mis à profit par cette nombreuſe artillerie, qui n'en perd pas une minute. Plus l'artillerie de terre eſt nombreuſe, & plus le déſavantage des vaiſſeaux eſt grand, en quelque nombre qu'ils ſoient, parce qu'il eſt d'une impoſſibilité reconnue, qu'ils puiſſent arriver tous au même moment, & commencer leur feu auſſi-tôt que celui des batteries de terre.

Enfin, lorſqu'une nombreuſe artillerie de terre eſt placée dans différentes batteries, comme à Gibraltar, ces batteries alors ne peuvent être attaquées toutes à la fois; celles qui ne le ſont point, peu-

vent diriger leurs feux avec toute la vivacité & la précision d'un exercice d'École d'artillerie. On sait qu'elles n'ont que trop souvent ajusté les sabords des batteries flottantes, puisque ces coups pénétrant dans l'intérieur des deux qui se sont le plus avancées, leur ont coûté plus de 300 hommes. Tandis que la direction du feu des vaisseaux est toujours incertaine; leurs canonniers n'ajustent que par une estime des mouvemens que les vaisseaux vont faire, & rarement sont-ils tels qu'ils ont été estimés. Plus grands ou plus petits, ils portent également le boulet fort loin, du point où on auroit voulu qu'il atteignît.

De plus, il faut observer que les batteries de terre n'ont qu'un objet à remplir, celui de la destruction des bâtimens qui les attaquent ; tandis que ces bâtimens ont à détruire, & les batteries qu'ils ont contre eux, & les remparts qu'ils doivent renverser : en se dirigeant sur l'un, ils n'opèrent rien sur l'autre. A Gibraltar, l'artillerie des remparts ne pouvoit être

battue qu'en face (1); elle ne pouvoit donc être frappée que par des coups d'embrâſure, & ces coups d'embrâſure ne pouvoient partir que du ſeul bâtiment qui ſe ſeroit trouvé directement vis-à-vis d'elle. Les piéces hors de cette direction perpendiculaire, n'auroient pu être démontées, qu'après la deſtruction du parapet deſtiné à les couvrir ; & quel tems eût-il fallu aux coups incertains des vaiſſeaux, pour raſer des parapets d'une étendue de pluſieurs centaines de toiſes ? Ayant ſous les

(1) Ce n'eſt pas qu'on n'ait prétendu, que l'artillerie de terre de l'aſſiégeant, en batterie dans ſes tranchées, ne pût prendre en rouage toute celle dirigée ſur les batteries flottantes ; mais l'artillerie de la place étant en batterie ſur des faces, ſur des flancs, ſur des courtines, dont les directions étoient différentes, ne pouvoit être priſe en rouage par le même ricochet : celle placée ſur la montagne, n'y étoit point du tout ſoumiſe. Et comment a-t-on pu compter ſur quelqu'effet d'une artillerie placée à 7, 8 & 900 toiſes des remparts contre leſquels elle devoit opérer ? C'étoit, à ce qu'il ſemble, beaucoup trop ſe flatter, & l'événement l'a prouvé.

yeux le Plan de cette place; considérant l'étendue de ses remparts, & le nombre de ses batteries, la destruction de l'un & de l'autre, par des bâtimens de mer, paroît au-dessus de toute possibilité.

De façon que des vaisseaux ne sont nullement propres à battre des remparts en brêche, lorsqu'ils sont défendus par une artillerie qu'ils ne peuvent éteindre par la plongée de leurs feux; tous les coups qui en partent, sont trop divergens. On sait que dans les siéges, les batteries en brêche sont placées à 20 & 25 toises du revêtement qu'elles ont à détruire, & qu'on assujettit les canonniers à tirer par salves, dirigées sur une même ligne, afin d'en couper le mur, seule maniere de le renverser. Tandis que des boulets frappant haut, ou bas, à droite, ou à gauche, tels que ceux qui partent des vaisseaux, ne peuvent qu'écorcher le parement des murs, mais jamais les détruire; d'ailleurs des vaisseaux ne peuvent point s'embosser à 25 toises d'un rempart. A Gibraltar, la batterie flottante,

appellée *la Tailla Pedra*, qui en a approché le plus près, étoit restée à 250 toises du rempart; une autre, *la Pastora*, en étoit restée à 300 toises; les autres, à des distances encore plus grandes. On doit juger combien de coups, dans un tel éloignement, passent par-dessus un rempart; & combien ceux qui le frappent, se trouvent distans les uns des autres.

Ainsi, toutes les forces navales de la France & de l'Espagne se seroient réunies pour renverser les remparts de cette place, du côté de la mer, qu'elles y eussent été insuffisantes. Des batteries aussi nombreuses que celles qui défendoient ses approches, auroient coulé bas les vaisseaux qui se seroient le plus avancés, & désemparé une grande partie des autres; & les boulets rouges, si redoutables pour les vaisseaux, auroient fini de tout détruire.

D'où nous sommes fondés de conclure & de dire encore ici, d'après un exemple aussi authentique, que la force des places dépend uniquement de la quantité d'artillerie dont elles seront pourvues, &

de la maniere dont elle ſera placée. Lorſqu'elle ne pourra être démontée par celle de l'ennemi, & qu'elle ſera en nombre ſuffiſant, les attaques par terre & celles par mer, ſeront également impoſſibles. Et l'on ne comprend pas comment une vérité de cette évidence peut être conteſtée ; comment on peut perſiſter à borner ſes moyens de défenſes à un petit nombre de canons, placés ſur des remparts de maniere à ne pouvoir les y conſerver ; comment enfin on peut ſoutenir ſérieuſement, qu'il faut préférer de petits moyens à de très-grands.

Réſumé particulier de chaque Chapitre.

Sur le premier & le ſecond Chapitre du Volume, que M. *Grenier* entreprend de critiquer, il ne dit que ce que nous avons dit, quoiqu'il ſoit viſible que ſon intention ait été de dire autre choſe. D'ailleurs il importe ſi peu de ſavoir, ſi la Fortification ancienne avoit quelque avantage de plus, pour la défenſe, ſur la moderne, qu'il ne vaut pas la peine d'étendre les

preuves que nous en avons données.

Les obſervations de M. *Grenier*, relatives au Chapitre III du premier Volume, qui traite des enceintes baſtionnées, ſont plus étendues ; auſſi a-t-il eu une tâche plus difficile à remplir, celle de juſtifier les baſtions, des défauts qu'on a démontré, dans ce Chapitre, qu'ils avoient. C'eſt d'abord le tracé contourné d'une tenaille baſtionnée, qu'il entreprend de juſtifier, prétendant que, quoique l'angle que font entr'elles les faces des baſtions, ſoit fort ouvert, leur défenſe réciproque eſt telle, qu'elle ſeroit ſuffiſante, indépendamment des demi-lunes. Il ne ſe ſouvient pas ſans doute, en énonçant cette opinion, qu'il a fait conſiſter les grands avantages du ſyſtême de M. Cormontagne, dans la ſaillie de ſes demi-lunes ; ainſi, il fournit lui-même des preuves contre ce qu'il veut prouver. Mais, il va plus loin ; il dit que la longueur des courtines eſt néceſſaire, pour que l'aſſiégeant ſoit découvert dans toutes les parties du revêtement, *de maniere qu'il ne puiſſe pas y attacher le mineur, dont on ne pourroit*, dit-il, *empê-*

cher les travaux par des feux rasans ; *parce que, des casemates voûtées, ne suppléent qu'imparfaitement aux vues de dessus les remparts.* Et la raison qu'il en donne, est bonne à connoître ; c'est *que ces feux rasans*, (parlant des casemates) *une fois éteints*, *on ne peut les rétablir* ; *tandis que quelque dégradation qu'aient essuyé des parapets*, *ils peuvent se rétablir.*

Mais il est de toute évidence, que le feu des casemates ne peut être éteint par aucun des moyens de l'assiégeant. S'il ne peut être éteint, il doit être préféré à celui qui a besoin d'être rétabli. Et comment pourroit-on sérieusement mettre en parallele, les feux des remparts les mieux conservés, avec les feux des casemates dont il s'agit, qui sont dix fois plus considérables ? C'est cependant sur ces puissantes raisons que M. *Grenier* décide, que le tracé tortueux d'un front bastionné, est préférable à tout autre.

Mais sa réfutation des défauts attribués aux bastions, n'est pas plus heureuse. Le premier défaut, qui consiste dans la

maniere dont l'artillerie de l'assiégé est exposée, & dans l'impossibilité de l'y conserver, trouve un remede certain dans l'esprit inventif de l'Auteur. *Un Gouverneur prudent*, dit-il, *doit retirer son artillerie, & la serrer dans des magasins, dès que les batteries de l'assiégeant sont établies.* On ne peut lui nier, que ce ne soit un moyen de la conserver : mais il sera difficile de persuader, que des remparts qui mettent dans la nécessité d'en retirer l'artillerie, pour ne la pas perdre, soient avantageux à la défense ; & qu'il ne fût à désirer, qu'on trouvât à les composer de maniere à ce que l'artillerie pût rester où elle doit être, pour en défendre les accès.

Le second & le troisieme défaut, que nous avons imputés aux bastions, sont considérés ensemble par l'Auteur, dans ses observations. Il est donc convenable d'en rappeller ici l'énoncé, tel qu'il se trouve page 74 de notre Tome premier. L'un consiste, à ne pouvoir profiter, par cette construction des flancs retirés, de

toute la portée des armes à feu ; l'autre, d'avoir, par cette même construction, augmenté inutilement l'étendue des remparts, ainsi que la dépense, pour en diminuer la force : & nous avons donné, Planche Ire du premier Volume, fig. 6, le premier trait d'un front de l'eptagône, sur le rayon du dodécagône, que nous avons dit qui seroit moins coûteux à construire, & plus fort que le dodécagône. On nous a accordé le premier, en nous contestant le second. Nous avons donc fait voir dans nos remarques, sur cet article, qu'on ne pouvoit comparer le systême bastionné, augmenté & perfectionné par M. Cormontagne, qu'au systême perfectionné, que nous prétendons qui doit lui être préféré. On voit ici, Planche I, fig. 1, le premier trait de l'eptagône à tenaille, qui doit être considéré comme étant plus fort que le systême bastionné simple, avec les demi-lunes à petites dimensions, sans réduit, telle qu'il s'en trouve dans tant de places. Plus fort, en ce que l'intérieur des angles flanqués, en

Pl. 1, fig. 1.

étant ſpacieux , les boulets, & les bombes de l'aſſiégeant, n'y peuvent faire deux ou trois effets à la fois, comme ils le font dans les baſtions reſſerrés; en ce que les faces, ayant plus d'étendue que celles des baſtions, le boulet à ricochet, qui auroit touché les piéces dans l'étendue de 40 à 50 toiſes de ce rempart, ſera détourné, & ne pourra avoir aucun effet contre les piéces placées dans les 80 toiſes reſtantes, dont les faces de l'eptagône ſont plus longues, d'où il ſuit qu'il y aura une poſſibilité de plus, de conſerver de l'artillerie dans cette partie; en ce que, enfin, les flancs reportés dans le rentrant de la tenaille, y ſont à l'abri de tous les coups dirigés ſur les faces, tandis que les flancs des baſtions n'en perdent pas un. Mais, voulant augmenter le ſyſtême baſtionné ſimple, M. Cormontagne, à l'imitation de pluſieurs autres Auteurs, couvre une demi-lune ordinaire, par une autre grande demi-lune; il fait des retranchemens de pluſieurs manieres dans ſes baſtions. Alors, nous

donnons à notre eptagône (fig. 2, même Planche) les mêmes augmentations ; nous en couvrons la demi-lune, & nous en retranchons les angles flanqués ; nous formons des doubles flancs, que nous détachons du corps de la place ; sur lesquels le ricochet n'aura aucune prise, à cause des trois parapets qu'il faut que le boulet franchisse, pour parvenir jusqu'au rempart du flanc : enfin, nous y ajoutons les places-d'armes retranchées, dans les mêmes proportions que celles de M. Cormontagne. Nous soutenons d'ailleurs, que notre eptagône conservera toujours ses avantages particuliers ; & ceux que lui donne la forme de ses remparts, ne sont pas les seuls, puisqu'il est évident qu'il faut compter pour beaucoup, dans cette méthode, la grande étendue des travaux de l'assiégeant. Dans les attaques d'un front bastionné, il suffit ordinairement que la seconde parallele embrasse 900 toises, tandis qu'il en faut embrasser 1600 dans la même parallele devant notre eptagône. Or, plus les travaux des tran-

Pl. 1. fig. 2.

chées sont grands, & plus les armées s'épuisent. Nous avons donc été fondés à prétendre, que notre méthode, appellée à tenaille, par l'Auteur, seroit moins chere, & plus forte que la méthode bastionnée; & que c'étoit un grand défaut dans cette derniere méthode, de ne pouvoir profiter de toute l'étendue des armes à feu.

Nous ajouterons, enfin, qu'un quarré dont le côté seroit de 300 toises, suivant cette méthode, auroit un rayon de 215 toises, qui est celui de l'eptagône; qu'il tiendroit lieu par conséquent d'une place à sept bastions; qu'il seroit plus fort, moins coûteux à construire, à entretenir; & qu'il exigeroit moins de garnison. On laisse à décider, si ce sont des avantages à négliger. Il ne peut y avoir que la fidélité, vouée depuis si long-tems aux bastions, capable de laisser un moment d'incertitude là-dessus.

Le quatrieme défaut des bastions, consistant à n'être pas susceptible d'aucun bon retranchement. Nous avons suffisamment prouvé cette vérité, par tout ce qui précède;

cède ; & la figure 2 de la Planche III, faisant connoître comment on peut ouvrir en même tems les bastions & ses retranchemens, ne laisse aucun doute sur l'insuffisance de ce moyen, pour prolonger la défense des places fortifiées de cette maniere.

L'insuffisance des flancs, dans les enceintes bastionnées, tels qu'ils sont, pour défendre le passage du fossé, est prouvée par l'exemple de tant de siéges, qu'on ne peut qu'être étonné, de voir un Officier instruit, entreprendre de contredire notre assertion, relative au cinquieme défaut, que nous avons reconnu aux enceintes bastionnées ; & l'Auteur des Observations, n'ayant rien allégué à ce sujet qui n'ait été précédemment réfuté, nous ne nous répéterons point ici, & nous nous bornerons à persister dans tout ce que nous avons dit à ce sujet.

Par la quatrieme observation de l'Auteur, il cherche à nous contester les avantages des moyens que nous avons donnés pour rendre les places à rétablir,

d'une meilleure défenſe. Il fait à ce ſujet, des raiſonnemens contraires à tout ce qui eſt le plus généralement reçu dans l'attaque & la défenſe des places. Tandis que le feu ſupérieur de l'aſſiégeant, a toujours été reconnu pour être l'unique cauſe de la prompte reddition des villes aſſiégées, il ne veut pas que ce même feu ſupérieur, ſe trouvant du côté de l'aſſiégé, puiſſe produire aucun effet, ni retarder d'un inſtant le moment de la capitulation. Il place en batterie quatre à cinq piéces de canons, derriere de foibles gabions, ſur les glacis des angles flanqués des deux baſtions, & de la demi-lune, pour faire brêche à des revêtemens, percés de 128 embrâſures d'un angle flanqué à l'autre. (Voyez Planche V du premier Volume, & ici Planche II, fig. 1.) Tout le monde ſait, qu'on ne peut mettre en batterie ſur un front baſtionné, tant contre les baſtions, que contre la demi-lune, que 60 & quelques piéces de canons d'un angle à l'autre. (Voyez Planche II, figure 1, & Planche IX de l'attaque des Places de M.

Pl. II, fig. 1.

de Vauban, & ici Planche III, fig. 2.) Ainſi, il a dû être évident à l'Auteur, que les ſoixante piéces découvertes auroient contre elles 128 piéces couvertes par de bons revêtemens & de bonnes voûtes à l'épreuve; ce qui fait plus de deux piéces couvertes, contre une découverte, à quoi les piéces qui auront pu être conſervées ſur les remparts, derriere des traverſes, ſe joindroient. Il a dû voir de même, en conſidérant le profil, fig. 1 de la Planche VI du premier Volume, qu'en conſervant plus de hauteur dans le revêtement du rempart, qu'on a ſuppoſé baiſſé, on auroit deux étages de batterie, & qu'alors, on pourroit réunir juſqu'à 256 piéces de canons, s'il étoit poſſible de ſuppoſer que ce nombre fût néceſſaire, pour détruire 60 piéces de l'aſſiégeant. Si nous n'avons pas exprimé cette ſeconde batterie dans notre deſſin, Planche VI du premier Volume, comme nous l'avons fait ici Planche II, c'eſt parce que nous l'avons jugée ſuperflue. Comment ſe peut-il que d'auſſi puiſſantes conſidérations, ne l'aient

pas arrêté ? Mais non, il renverſe le revêtement ; il coupe des contre-forts, dont les dimenſions ſont doubles de celles en uſage ; & deux ou trois jours lui ſuffiſent. Ses batteries n'auront eu beſoin d'aucune réparation, capable d'en retarder d'un inſtant les effets. Il en donne, à la vérité, une raiſon, qu'il eſt impoſſible de lui conteſter ; c'eſt, dit-il, que les canonniers de l'aſſiégé, tirant toujours *ou trop haut, ou trop bas*, ne frapperont jamais ſes épaulemens, ils ne donneront jamais dans ſes embrâſures : d'où il doit réſulter en effet que les 128 piéces, ou même les 256 dont nous venons de faire l'énumération, doivent être comptées pour zéro. Telle eſt la maniere de l'Auteur, dans les diſpoſitions qu'il donne à ſes attaques, & dans les concluſions qu'il en tire.

Nous croyons inutile de le ſuivre plus loin ſur cet article. Il continue la même maniere de raiſonner, ſur tout ce qui lui reſte à faire, pour parvenir dans l'intérieur de la place baſtionnée à rempart caſematé, ſuivant notre méthode. Ce que

nous venons de dire, & nos remarques ſur cette quatrieme obſervation, ſont plus qu'il n'en faut pour mettre en état de juger de ſon mérite.

Ayant fait auſſi peu d'attention aux batteries couvertes ſous des voûtes, dans l'attaque du front baſtionné, il ſemble que M. *Grenier* eût dû en faire de même des caſemates de notre ſyſtême angulaire; cependant, il critique la conſtruction de celles-ci. Il veut même qu'elle ſoit impraticable à exécuter, par leur défaut de proportion dans les piliers deſtinés à en ſoutenir les voûtes. Nous n'avons pas cru devoir, dans nos précédentes remarques, entreprendre de réfuter ſes calculs, parce qu'ils ſont abſolument inapplicables à la queſtion qu'il prétend traiter, & qu'il ſuffira à toute perſonne verſée dans ces matieres, de jetter un coup-d'œil ſur nos Planches, pour s'appercevoir que M. *Grenier* a mal calculé, lorſqu'il a trouvé nos piliers inſuffiſans pour ſoutenir le poids de leurs voûtes, & qu'il eſt tombé dans l'erreur la plus groſſiere, en prétendant

qu'il leur falloit donner 13 pieds d'épaiſſeur.

D'ailleurs, on ſait en général que des voûtes de toute eſpece, ſont poſſibles à exécuter ſolidement : il n'en faut pas davantage pour que les caſemates ne puiſſent pas être rejettées comme impoſſibles à conſtruire. Et quant aux fauſſes concluſions priſes par M. *Grenier* à cette occaſion, dont ſon Mémoire eſt rempli, elles ſont trop évidentes, pour qu'il ſoit néceſſaire de les démontrer ; on doit même s'en abſtenir, puiſqu'elles occuperoient néceſſairement pluſieurs pages de ces Mémoires.

Mais il va plus loin ; il ſoutient l'uſage des caſemates, impoſſible pour le ſervice du canon. Il cite les anciens Auteurs qui les ont proſcrites dans leurs Traités de Fortification ; il cite les Ingénieurs modernes, pour ne les avoir admiſes dans aucune de leurs conſtructions. Il eût dû cependant excepter M. de Vauban, qui les a employées dans ſes tours baſtionnées, à Beffort, à Landau, & au Neuf-Briſac ;

mais sans doute qu'il s'en est abstenu, à cause du peu de succès qu'elles ont eu, afin de révérer jusqu'aux fautes de ce grand homme.

Nous pouvons donc dire, avoir osé beaucoup, en entreprenant de fonder sur des casemates, la fortune que devoit faire notre nouveau système ; tandis que l'opinion que leurs juges naturels en avoient, leur étoit si contraire. Cependant, nous ne nous en glorifierons pas. Il est si facile de concevoir, que les effets de la fumée du canon, dans de grands ou de petits espaces, ne peuvent être les mêmes ; qu'il ne sauroit y avoir un grand mérite à nous, d'avoir compté sur la différence qui en résulteroit. Nous ne tirons donc point vanité, de n'avoir pas mis de doute à nos succès, en donnant à nos casemates une étendue, & des ouvertures beaucoup plus considérables. Il faut avoir maintenu ses connoissances physiques, dans des bornes bien étroites, pour n'avoir pas jugé, que l'expension plus ou moins grande de la fumée du canon, devoit affecter plus ou

moins nos organes, & finir par leur devenir insensible, par une suite naturelle de sa grande divisibilité.

L'effet insuffisant de six à sept piéces de canons, placées sur le rempart du flanc des bastions, a prouvé, depuis si long-tems, la nécessité de se procurer un moyen de défense plus puissant, que ceux entre les mains de qui la perfection de l'art a été confiée, n'auroient jamais dû cesser leurs recherches, pour parvenir à ce seul but, d'où peut dépendre la force des places. C'est dans cet esprit que les de Ville, & les Pagan, ont imaginé leur double & triple flancs, & l'on ne sauroit concevoir, pourquoi ils n'ont pas été imités. Les raisons alléguées par tous ceux qui les ont rejettés, sont pitoyables; ce n'est pas trop dire. Le Comte de Pagan avoit un flanc bas, un flanc intermédiaire, & un flanc haut. On a allégué, que l'intervalle entre chacun, n'étoit pas assez grand, pour que quelques éclats de pierre du revêtement du flanc supérieur, n'incommodât pas les canonniers placés sur le

flanc inférieur ; & delà on a conclu, qu'on ne pouvoit faire usage que d'un seul, placé sur le haut du rempart. Mais il faudroit, par la même raison, proscrire l'usage du canon sur ce flanc élevé ; car il est encore plus exposé que ne l'étoient les flancs bas, puisque ceux-ci n'avoient rien à craindre du ricochet. Il est donc impossible de donner une raison satisfaisante, de l'abandon qu'on a fait en France de la méthode de Pagan. Nous disons en France, parce qu'elle fait la base du systême de Cohorn, & qu'elle se retrouve dans les compositions de nombre d'Ingénieurs étrangers. Il falloit à tous ces flancs, par échelons, substituer des casemates isolées des terres des remparts ; des casemates à trois étages de batteries, telles que sont celles de nos systêmes. Alors, si les bastions eussent conservé les défauts, que leur forme contournée rend inévitables, du moins eussent-ils opposé au passage du fossé, une artillerie formidable. Mais non, on a préféré une nullité absolue de moyens,

& l'on prétend perſiſter à n'admettre rien de mieux.

C'eſt dans cette vue, que M. *Grenier* nous conteſte les effets les plus certains. Il ne veut abſolument pas admettre d'autre conſtruction, que celle des batteries découvertes ſur le haut des remparts; & nos caſemates, qu'il aſſimile aux anciennes, malgré leur différence évidente, ne préſentent, ſuivant lui, que des avantages chimériques. Mais depuis la date de ſon Mémoire, les faits ſont contre lui; ils ont confirmé ce que le plus ſimple raiſonnement auroit dû indiquer; ils ont prouvé, contre ſon opinion, que ces ſortes de caſemates pouvoient être miſes en uſage. Les expériences faites à l'île d'Aix, avec ſuccès, que nous avons déja été obligé de citer plus d'une fois, ont été répétées à Cherbourg, & n'ont point démenti les premieres: de façon qu'il a fallu ſe rendre. Des caſemates abſolument ſemblables aux nôtres, viennent d'y être exécutées pour la défenſe de la rade: & M.

Grenier, condamné par les ſiens même, ne peut conteſter un tort, avoué aujourd'hui par ceux qui penſoient comme lui. Nous ne pouvons donc que nous applaudir, d'avoir donné dans notre Ouvrage, des conſtructions, au moyen deſquelles tous les inconvéniens des anciennes caſemates ont diſparu, de façon à détruire des préjugés ſi préjudiciables à l'art défenſif ; préjugés qui le maintenoient dans les bornes les plus étroites, & laiſſoit à l'attaquant une ſupériorité, uſurpée on ne peut plus injuſtement.

Ayant auſſi complétement réfuté toutes les allégations de M. *Grenier* contre nos caſemates, nous paſſerons à ſes projets d'attaque du ſyſtême baſtionné de M. Cormontagne, & à ceux de notre ſyſtême tout angulaire, qu'il ne forme que pour donner la ſupériorité au premier : entrepriſe dans laquelle nous verrons bientôt ſon peu de ſuccès.

M. *Grenier* nous apprend d'abord, que M. Cormontagne preſcrit de ne former

de projet d'attaque de son systême, que sur la capitale d'un seul bastion, & des deux demi-lunes collatérales; & il ne manque pas d'obéir scrupuleusement à une loi si favorable à ce systême, ainsi
Pl. III, fig. 1. qu'on peut le voir Planche III, fig. 1. Mais nous n'en avons pas usé de même
Fig. 2. dans notre attaque, fig. 2, même Planche, où les yeux suffisent pour connoître nos motifs. Les attaques, fig. 2, embrassent 560 toises de chemin couvert, tandis que celle figure 1 n'embrasse au plus que 280; ce qui n'en fait que la moitié. Nous y déployons 70 piéces de canons; on n'en peut placer, fig. 1, qu'environ 40. Enfin, avec ces mêmes batteries établies sur le chemin couvert de notre attaque, fig. 2, nous ouvrons à-la-fois les quatre faces de deux bastions, en deux endroits chacune, à leur angle flanqué, & à leur angle de l'épaule; nous ouvrons les courtines, & les flancs adjacens. Nous ouvrons ainsi en même tems, & de ces mêmes batteries, les différens retranche-

mens qu'on pourroit élever dans les baſtions. Nous ouvrons enfin la demi-lune en quatre endroits.

Tandis que, ſuivant le Projet d'attaque, fig. 1, on ne peut ouvrir que les angles flanqués de deux demi-lunes, & les deux faces d'un ſeul baſtion, ſans pouvoir battre, ni les angles de l'épaule, ni les courtines près de leurs flancs; de façon que les retranchemens élevés dans les baſtions, reſtent tous entiers, afin, ſans doute, de recourir à la néceſſité d'établir de nouvelles batteries dans l'intérieur du baſtion, ainſi qu'on n'a pas manqué de le faire dans le Journal d'attaque exprimé figure 1: d'où l'on voit que ce n'eſt pas ſans deſſein qu'on ne s'eſt pas conformé ici à l'uſage, ni aux principes établis dans l'Attaque des Places de M. de Vauban.

M. *Grenier* compte au rang des grands obſtacles, que l'aſſiégeant trouvera dans l'attaque du dodécagône de M. Cormontagne, les feux de revers d'une demi-lune à l'autre, qui s'oppoſeront au logement ſur l'angle flanqué de leur chemin cou-

vert ; mais nous avons déja fait obſerver, que ces feux de revers ne ſont comptés pour rien dans l'attaque de notre ſyſtême, où ils ſeroient infiniment plus dangereux. (Voyez les lignes de feu exprimées Planche IV, fig. 2.) Nous aurons donc à réclamer en notre faveur ces mêmes obſtacles, à un plus haut degré, lorſque nous aurons à parler des avantages de notre ſyſtême angulaire.

Pl. IV. fig. 2.

Enfin, dans cette maniere de conduire les attaques, fig. 1, Planche III, on dirige trois marches de tranchées entre celles ſur les capitales des deux demi-lunes, depuis la troiſieme parallele, pour établir la quatrieme, qui eſt le *Nec plus ultrà* des ſappes dans cette partie, juſqu'à ce qu'on ait fait brêche aux deux demi-lunes, fait le paſſage de leur foſſé, & qu'on ſe ſoit logé dans ces ouvrages. Alors ſeulement, on couronne le chemin couvert, devant l'angle flanqué du baſtion, & l'on établit des batteries particulieres, pour ouvrir chaque place-d'armes retranchée du chemin couvert, qui auroient pu

Pl. III. fig. 1.

l'être, par celles déja établies ſur ſes angles flanqués, oppoſés aux demi-lunes; & ce n'eſt que ſix jours après le parachevement des batteries en brêche des demilunes, qu'on parvient à achever les batteries en brêche, vis-à-vis des faces des baſtions : d'où l'on voit ſix jours de perdus volontairement, puiſqu'il eſt d'uſage que les unes & les autres, ſoient finies en même tems ; ce qui ſert de preuve, que le corps de la place pouvoit être ouvert à la 21e nuit de tranchée.

Si les progrès des attaques du dodécagône ont été retardés, il n'en a pas été de même de ceux faits contre notre ſyſtême. On y a ſuivi une marche toute différente. Il ne faudra que douze jours pour avoir établi la troiſieme parallele, quoique notre polygône puiſſe y oppoſer plus du double d'artillerie; & l'on établit la troiſieme parallele à 15 toiſes de l'angle flanqué du chemin couvert, à cauſe, dit-on, que, ſuivant nos Plans, il n'eſt pas garni de paliſſades; tandis qu'on devroit s'en approcher avec d'autant plus de pré-

caution, que les ſorties pouvant s'y exécuter plus promptement, les travaux des aſſiégeans en ſeroient plus expoſés.

On a vu, dans nos remarques ſur le Journal d'attaque de notre polygône angulaire, combien de vaines allégations nous avons eu à dévoiler. Nous ne croyons pas devoir en reprendre le détail ici. Il nous ſuffira de faire obſerver, qu'il ne peut être fait aucune comparaiſon de la force de notre polygône angulaire, avec celle d'un polygône baſtionné, par des raiſons évidentes, dont les principales ſont :

1°. Que pour diriger des tranchées ſur trois capitales, il faut que les attaquans embraſſent dans leur ſeconde parallele, pour l'emplacement des batteries, 1800 toiſes, au lieu de 1000, qui ſuffiſent pour marcher ſur trois capitales dans le ſyſtême
Pl. IV, fig. 2. baſtionné. (Voyez Planche IV, fig. 2, &
Pl. III, fig. 2. Planche III, fig. 2.)

2°. Que l'étendue des parapets du front d'attaque, où l'aſſiégé peut déployer ſon artillerie contre l'établiſſement des batte-

ries

ries à ricochet, eſt dans notre polygône angulaire, déterminé par la longueur de douze branches du couvre-face général, de 140 toiſes chacune, faiſant enſemble 1680 toiſes (1); tandis que l'étendue des parapets du front d'attaque du dodécagône, dont les dimenſions ont été augmentées par M. Cormontagne, conſiſtent en la longueur de ſix faces de demi-lunes, valant enſemble 330 toiſes, & ſix faces de baſtions, faiſant enſemble 210 toiſes, ne donne en total, pour les douze faces de baſtions & demi-lunes, que 540 à 600 toiſes, ce qui fait les deux tiers de l'étendue de parapets de moins, par conſéquent deux tiers d'artillerie auſſi de moins à déployer contre les attaques de l'aſſiégeant; avantage trop important, pour négliger d'en tenir compte, dans des Jour-

---

(1) On obſervera que dans ce calcul, on n'a point compris toute l'artillerie qui peut être placée ſur les remparts du corps de la place, qu'on trouvera pouvoir contenir plus de cent piéces de canons, ſi on vouloit les y placer.

naux d'attaque ; avantage cependant dont M. *Grenier* n'a fait aucune mention dans ses comparaisons des deux méthodes.

Mais il convient de faire encore à ce sujet, la même observation que nous avons déja faite, à l'occasion de la longueur des faces de la tenaille de l'eptagône, Planche I, fig. 2. Le tir du ricochet, s'ajuste de maniere à tomber sur un rempart, le plus près qu'il est possible de l'angle flanqué des ouvrages ; & dès qu'il a touché quelque chose que ce soit, il est bien rare de lui voir garder la même direction. D'où il svit, qu'un rempart traversé, plus long qu'un autre, a plus d'avantage qu'un plus coûrt, pour conserver de l'artillerie ; & il en a plus encore, s'il ne forme qu'une ligne droite. Les retours que font les flancs avec les faces, pour former les bastions, sont la principale cause de la perte de l'artillerie, dans les systêmes bastionnés, parce que le boulet qui a frappé quelques canons placés sur la face, devant se détourner, par l'effet de ce choc, va frapper les canons placés

ſur le flanc oppoſé ; tandis que dans notre conſtruction en ligne droite , il ne peut plus rien frapper , dès qu'il s'eſt détourné. Il en eſt de même de la bombe , qui fait d'autant plus d'effet , que les objets ſont plus rapprochés. Dans quelqu'endroit qu'elle tombe dans un baſtion , les deux faces & les deux flancs s'en reſſentent toujours plus ou moins ; tandis que celle qui tombera ſur un point du rempart du couvre-face , ne fera rien du tout à l'autre face , & ne pourra affecter les parties éloignées , de la face même ſur laquelle elle ſera tombée. On ne peut nier que toutes ces conſidérations , n'augmentent les avantages de notre méthode , & ne doivent entrer dans une balance , tenue par la main de l'équité.

3°. Qu'il eſt impoſſible de faire un établiſſement ſolide ſur les angles flanqués du chemin couvert de notre ſyſtême ; d'y conſtruire des batteries , & de ſonger à y conduire du canon , que lorſqu'on aura fait le couronnement de la

totalité du chemin couvert, en embraſſant celui devant les places-d'armes retranchées, marquées K. Il a été reconnu de tout tems, par les perſonnes de l'art, que les places-d'armes, retranchées dans les angles rentrans du chemin couvert, étoient le ſeul moyen, que l'aſſiégé eût pour en conſerver la poſſeſſion. Tant qu'il occupe ces places-d'armes, le chemin couvert eſt réputé à lui, parce qu'il eſt le maître d'y rentrer, toutes les fois qu'il lui plaît. On ne s'eſt donc jamais diſpenſé de les attaquer en même tems, & de la même maniere qu'on attaque la demi-lune; mais la diſpoſition de nos places-d'armes étant encore plus rentrante, que celle du ſyſtême de M. Cormortagne, elles auroient dû paroître meilleures, en s'en rapportant à l'opinion qu'avoit cet Ingénieur, ſur cette piéce de fortification; & par conſéquent M. *Grenier* ne pouvoit en négliger l'attaque. M. Cormontagne dit formellement, dans le Mémoire que nous avons réfuté page 180 du Tome V de notre Ouvrage : « Une

» place-d'armes rentrante, ne peut être » réputée telle, que lorsqu'elle rentre » effectivement vers la place, & que » les saillans la dépassent, au moins de » 30 à 40 toises; alors, le rentrant se » soutient deux & trois jours de plus » que les saillans, & quelquefois même » davantage, ainsi qu'aux nouvelles for- » tifications de Metz. Dans ce cas, l'on » remplit, sans accident, le rentrant de » troupes, soit pour faire des sorties, » ou soit pour faire un feu continuel & » fourni sur lesdits saillans. Comme on » est beaucoup en arriere des saillans, » on n'y craint plus les plongées ». M. *Grenier* a si peu ignoré ce principe; il a si bien connu le danger de laisser les places-d'armes rentrantes, à la possession de l'assiégé, que, dans son Journal d'attaque du dodécagône, il établit en même tems les batteries marquées *b*, pour battre en brêche les demi-lunes, & les batteries *c*, pour battre également les places-d'armes retranchées, Planche III, fig. 1. Quelque petites qu'elles soient dans ce systême, il leur Pl. III, fig. 1.

fait l'honneur de leur destiner à chacune une batterie particuliere, dont il auroit même pu se dispenser, en disposant ses batteries sur le chemin couvert de la demi-lune, comme nous avons disposé

Pl. III, fig. 2. les batteries 8 & 9, fig. 2, même Planche.

Ainsi, les places-d'armes, retranchées dans les angles rentrans du chemin couvert de notre polygône angulaire, étant beaucoup plus considérables dans leur dimension, que celles du polygône bastionné ; ayant des défenses casematées, qui leur donnent des débouchés sûrs, dans le chemin couvert, sont des piéces très-importantes, qui maintiennent l'assiégé en force, en-dehors de l'avant-fossé ; le mettent en état, *par ses sorties, de renverser*, à tout moment, les sappes dirigées, tant sur leur capitale, que le long des branches du chemin couvert ; *& de faire un feu continuel & fourni sur lesdits saillans* (comme vient de le dire M. Cormontagne). De façon que l'assiégeant n'en peut empêcher les fâcheux effets, qu'en

faiſant tous ſes efforts pour établir ſolidement ſon logement ſur le chemin couvert de ces places-d'armes, afin d'y conſtruire des batteries, & en ouvrir les faces, en même tems qu'il ouvrira celle du couvre-face général. C'eſt ainſi que nous avons diſpoſé notre attaque, Planche IV, fig. 2, & c'eſt ainſi que fera tout homme impartial. M. *Grenier* s'en eſt diſpenſé; mais ſes raiſons ſont faciles à deviner. Il n'en eſt pas moins vrai, qu'il n'eût pas dû le faire, en ſe conformant à ce que preſcrit l'Ingénieur, qu'il ſe pique de regarder comme ſon oracle; & que ce ne ſera qu'avec beaucoup de tems, & en y ſacrifiant beaucoup de monde, qu'on parviendra à être logé ſur le chemin couvert de notre polygône, de la maniere exprimée Planche IV, fig. 2 : alors ſeulement on n'aura plus rien à craindre des ſorties; mais il faudra enterrer ſes logemens à une grande profondeur, pour ſe couvrir comme on pourra, des feux de revers, qui ſont ici

Pl. IV, fig. 2.

Pl. IV. fig. 2.

bien réels, & bien dangereux, puiſque toutes les lignes de cette fortification, ſe flanquent à angle droit, & que cet angle eſt le plus avantageux de tous, pour prendre des revers ſur l'ennemi, qui ſe trouve obligé d'en occuper les rentrans. On peut voir par les lignes de feu, Planche IV, fig. 2, l'effet des feux croiſés, ſur les logemens des angles flanqués du chemin couvert. Toute direction, dont on ne peut nier la poſſibilité, puiſque l'ouverture des angles de tir, donné ici à chaque embrâſure, eſt exactement la même, que celle donnée à des embrâſures exécutées à l'île d'Aix, qui ſe trouvent exprimées Planche X du Tome V, fig. 14, 15, 16, 17, 18 & 19.

4°. Que le couronnement du chemin couvert du front d'attaque de notre polygône, ayant 1200 toiſes de longueur, ſera plus difficile, & qu'il y périra beaucoup plus de monde, que dans celui du polygône baſtionné, qui n'a que 530 à

540 toises d'étendue, & qui n'est point exposé à une aussi grande quantité de feux, se croisant d'une maniere si dangereuse.

5°. Qu'en supposant ce logement fait, solidement établi, & ses différentes batteries construites, elles auront contre elles, un nombre supérieur de piéces de canons couvertes, dans des casemates voûtées à l'épreuve de la bombe : de façon que dix à douze piéces établies à chaque angle flanqué du chemin couvert, (voyez Planche IV, fig. 2.) en auront vingt-quatre contre elles, partant des casemates des deux angles rentrans du couvre-face général ; & celle établie vis-à-vis des places-d'armes retranchées, en auront douze, partant des casemates qui flanquent ces mêmes places-d'armes, & elles auront de plus toutes celles qui existeront encore sur les remparts des places-d'armes du couvre-face général du corps de la place, qui ne sauroient être en petit nombre.

6°. Que les brêches au couvre-face étant enfin ſuppoſées faites, le pont pour le paſſage du foſſé, ſera continuellement battu de douze piéces de canons, partant des caſemates qui n'auront pu être éteintes, & la brêche ſera vue de revers par une partie de la face oppoſée, & par le réduit de la place-d'armes, qui ne pourra être détruit, que dans le cas où l'on auroit établi une nouvelle batterie ſur ſon rempart, après avoir pris cette piéce: opération très-difficile, ſous tous les feux qui la protègent.

7°. Qu'étant parvenu dans l'intérieur du couvre-face, vers ſes angles flanqués, les batteries dans l'arrondiſſement du grand foſſé, marquées *h*, Planche IV, fig. 1, &, plus en grand, Planche V, ſont impoſſibles à exécuter, parce que cet emplacement ſera continuellement battu par 68 piéces des grandes caſemates, & 24 piéces du mur caſematé, vu en plan, Plan V. Or il eſt phyſiquement impoſſible, que, ſous le feu de 92 piéces

Pl. IV, fig. 1. Pl. V.

de canons, ſans compter celui des remparts du corps de la place, on puiſſe conſtruire en faſcines, & conſerver une batterie de huit piéces. (Voyez Planche V.)

8°. Que les batteries dans les emplacemens marqués *d*, *e*, & *f*, *g*, Planche IV, fig. 1, ont été, Planche VI, démontrées chimériques, démontrées impoſſibles, faute d'eſpace : impoſſibles, par le grand biais qu'il faudroit leur donner, biais inexécutable en faſcines; impoſſibles enfin, parce qu'on ne parvient point à établir quatre piéces de canons, contre plus de 190 piéces, qu'on pourroit réunir ſur ces mêmes points, s'il étoit néceſſaire : mais comme il ne faudroit pas la dixieme partie de ces moyens, & que l'étendue de l'emplacement ne permet pas à l'aſſiégeant d'y établir une ſemblable batterie, il faut mettre cette étrange idée, au rang des rêves, que l'uſage du ſeul bon ſens, ſuffit pour faire évanouir. Pl. VI.

9°. Que le même manque d'eſpace, ſe trouvant dans toute l'étendue des branches du couvre-face général. & la même quantité de feux pouvant être réunis ſur quelque point que ce ſoit de ſon rempart, il réſulte la même impoſſibilité d'y établir des batteries, déja démontrée ci-deſſus, pour les emplacemens marqués *d*, *e*, & *f*, *g*, Planche IV, fig. 1.

Pl. IV, fig. 1.

10°. Que puiſqu'enfin on ne peut établir de batteries ſur le couvre-face général, contre les murs caſematés bordant le grand foſſé, (qui ne ſont que des contre-gardes, détachées du corps de la place) à plus forte raiſon, ne pourra-t-on ouvrir ſa derniere enceinte. D'où l'on doit conclure, qu'une pareille conſtruction, offre à l'aſſiégeant de très-grandes difficultés, dès les commencemens de ſes travaux, & qu'elle lui en offre d'inſurmontables à la fin.

Telles ſont les concluſions, qui naiſſent de l'examen raiſonné & impartial, que nous venons de faire, des moyens

de défenſe dont notre méthode eſt ſuſceptible, tant par ſes flancs, beaucoup plus étendus, que par ſon artillerie, toujours ſupérieure en nombre, & toujours couverte ; ce qui rend ces ſortes de polygônes, entiérement conformes aux principes ci-deſſus établis, & leur donne, par un effet de l'art, les mêmes avantages que la nature ſeule a donné à la ville de Gibraltar. Ainſi, ceux qui perſiſteront à préférer leurs enceintes baſtionnées, après ce que nous avons dit ici, & dans nos précédens Volumes, doivent être comparés à des aveugles, qui ſe refuſent à la lumiére. A la vérité, les aveugles ne feroient tort qu'à eux-mêmes, en reſtant volontairement dans les ténébres ; tandis que les gens en place, font tort à l'Etat, lorſqu'ils ſe refuſent aux moyens d'avoir de meilleurs yeux. Mais une auſſi puiſſante conſidération, ne pouvant manquer d'être ſentie par des ames honnêtes, nous ne doutons pas qu'elle ne

l'emporte ſur toute autre conſidération, & que, bientôt, toutes les opinions ne ſe réuniſſent, pour n'en former qu'une: d'où réſultera ſans doute, le plus grand avantage, ainſi que la plus grande gloire de la Nation.



SUPPLÉMENT

Au Chapitre V du cinquieme Volume, concernant les affûts propres à monter l'artillerie des Vaiſſeaux.

Il eſt d'une ſi grande importance de faciliter & ſimplifier les mouvemens de l'artillerie ſur les Vaiſſeaux, que nous avons cru devoir travailler de nouveau l'affût, que nous avons déja donné dans notre Ve Volume ; & nous n'aurons point à regretter le tems que nous y avons employé, ſi nous avons été aſſez heureux, pour lui donner de nouveaux avantages.

Or nous penſons qu'en effet l'affût, tel qu'il ſe trouve exprimé ici, Planche VII de ce Supplément, eſt préférable au premier. Pour en juger, il nous ſuffira

de dire, qu'il eſt plus court de quinze pouces, & qu'aucun des moyens employés pour le rendre immobile, quelques mouvemens que le Vaiſſeau puiſſe faire, ne ſont arrêtés au-deſſous du pont. On n'a plus beſoin de deviſſer des écroux dans l'entre-pont, pour détacher la cheville ouvriere, ni la piéce que nous avons appellé *la poupée*, ainſi qu'il falloit le faire ſuivant la méthode employée Planche XII du cinquieme Volume, fig. 18, 26, 28, & 34. Ce nouvel affût a, de plus, le devant de ſon chaſſis porté ſur deux roues de fonte de fer, ſemblables & de même diametre que celles placées à l'entre-toiſe de derriere des premiers affûts; & ces roues y ſont aſſujetties à demeure, de façon qu'avec le point d'appui de la cheville ouvriere, tel que l'avoit l'ancien, portant ſur une rondelle de cuivre, il a trois points d'appui ſur le devant, avec les deux qu'il avoit déja ſur le derriere, ce qui l'aſſujettit beaucoup mieux ſur le pont.

Mais ces deux roues ajoutées, ſont

deſtinées à remplir un objet bien plus important encore, celui de faciliter beaucoup le changement de place de l'affût, & ſon chaſſis, ſur le pont. Il faut quelquefois faire paſſer toute l'artillerie d'un bord du Vaiſſeau à l'autre, & les deux roues placées ſur le devant du chaſſis, pourroient y ſuffire, en tenant ſoulevé le derriere de ce même chaſſis. Mais nous avons voulu faciliter ce mouvement encore davantage, & mettre notre affût, abſolument dans le même cas, à cet égard, que l'affût marin en uſage. Pour cet effet, nous avons également adapté deux autres roues ſemblables, à l'entretoiſe de derriere, leſquelles ne doivent être ainſi placées, que pour le moment où l'on aura à conduire ces affûts dans quelqu'autre partie du pont du Vaiſſeau; car, dès que ces roues ſont en place, ſur le derriere de l'affût, les deux roues deſtinées à ſon moûvement horiſontal, lorſqu'il eſt fixé par ſa cheville ouvriere, ne portent plus rien : elles ſont élevées, alors, à deux pouces du plancher, afin

de ne pas s'oppoſer au jeu des quatre roues, faiſant les fonctions momentanées des quatre roues d'un chariot. Ainſi, le chaſſis devant changer de place ſur le pont, il a ſes quatre roues, telles qu'on les voit figure 2; mais lorſqu'il eſt en place, fixé par ſa cheville ouvriere, ainſi que le repréſente la figure 1, les deux roues adaptées à l'extrêmité de l'entretoiſe de derriere, ſont ſupprimées, afin que ſa partie de derriere, ne porte que ſur les deux roues concentriques à cette cheville, pour opérer le mouvement horiſontal, comme il s'opère pour les affûts de terre.

Cette maniere de monter le chaſſis de l'affût ſur quatre roues, quoique bien moins néceſſaire pour les affûts de terre, qu'elle ne l'eſt pour les affûts propres aux Vaiſſeaux, où elle eſt indiſpenſable, donneroit cependant de grandes facilités, pour le mouvement des premiers, dans bien des cas. Sur des planchers, tels que la batterie du premier étage du fort de l'île d'Aix, ils chan-

geroient d'emplacement, comme ſur un Vaiſſeau, & l'on ſuppléeroit au plancher dans le rez-de-chauſſée, par des madriers qu'on placeroit ſucceſſivement ſous les roues, le long de l'eſpace qu'ils auroient à parcourir. Quant au mouvement horiſontal autour de la cheville ouvriere, que les roues adaptées à l'entre-toiſe de devant, auroient à faire, pour pouvoir diriger le canon dans une ouverture de 60 degrés; au défaut du plancher, il ſuffiroit d'enfoncer en terre quatre piéces de bois, debout, dont deux en avant du chevet ou ſolle de bois, qui reçoit la cheville ouvriere, & deux derriere ce même chevet; de maniere que les petites roues, en tournant, portaſſent toujours ſur des piéces de bois ſolides, & dont la partie ſupérieure feroit de niveau. Ces quatre piéces de bois, enfoncées debout en terre, aſſujettiroient encore mieux le chevet ou ſolle de devant. Ainſi, il y auroit toutes ſortes d'avantages à cette petite addition faite aux affûts de terre.

Mais ce ne ſont pas les ſeuls change-

mens que nous avons faits au nouvel affût, dont il s'agit ici ; il en eſt d'autres, également avantageux, dont celui du raccourciſſement du chaſſis, ſans avoir diminué le recul, eſt un des principaux. Le nouveau chaſſis d'affût n'a que ſept pieds de longueur, compris les deux entre-toiſes de devant & de derriere, ce qui fait quinze pouces de moins de longueur que l'affût de terre. Mais comment avoir opéré ce raccourciſſement, ſans raccourcir le recul de la piéce ? C'eſt par le changement fait aux taquets. En conſultant la Planche VI du cinquieme Volume, on voit, fig. 2, 3, 8 & 9, que les taquets marqués N, ſont placés derriere l'eſſieu L, & l'entre-toiſe M ; tandis qu'on les voit ici, fig. 3 & 4, placés deſſous l'eſſieu : ce qui les avance de ſept pouces, & que l'on ſupprime, par ce moyen, les piéces de bois marquées H, de huit pouces d'épaiſſeur, fig. 1 de la Planche VI du cinquieme Volume. L'on voit encore fig. 8, même Planche, que le taquet N, ayant ſept pouces d'é-

paiſſeur, reſte tout entier en-dedans de l'entre-toiſe de derriere. Tandis que dans notre nouvel affût, le taquet N eſt, dans la partie poſtérieure, taillé en bec de flûte; de façon que ſon épaiſſeur devient nulle, lorſqu'elle vient à toucher l'entre-toiſe de derriere, où il ſe loge même d'environ deux pouces : de façon qu'on a gagné, par cette conſtruction, plus de deux fois l'épaiſſeur des taquets; ce qui fait que le chaſſis peut être raccourci de cette quantité, ſans diminuer en rien l'étendue du recul. Et l'aiguille l'a été de ſix pouces, au moyen du trou pratiqué à ſon extrêmité, qui ſe voit figure 4, qui peut recevoir un levier de fer, pour manœuvrer horiſontalement le chaſſis. Cet avantage eſt de la plus grande importance pour les Vaiſſeaux, où les eſpaces ſont très-reſſerrés; & il n'eſt point indifférent dans les affûts de terre, de place, de ſiége, ou de bataille, d'avoir des chaſſis de 12 & 15 pouces de longueur de moins : on y trouve une œconomie dans les bois, tant à cauſe de

leur moindre longueur, qu'à cause de l'équarrissage, qui doit diminuer en proportion de ce que les longueurs sont diminuées. En effet, l'on voit que nos souflasques n'ont ici que 10 sur 10, tandis qu'ils ont 11 sur 11 dans le premier affût. Tant il est vrai que les difficultés qu'on cherche à surmonter, menent souvent à de nouveaux degrés de perfection. Sans le desir de diminuer la longueur de nos chassis d'affût, & d'en rendre le mouvement plus facile, pour qu'ils pussent mieux convenir aux Vaisseaux, nous n'aurions point cherché à y rien changer, parce que les batteries de terre n'imposent pas la même nécessité de réduction.

Quoi qu'il en soit, nous pensons que cet affût, tel que nous le donnons aujourd'hui, peut avoir quelque mérite, en ce qu'il joint à la solidité, la grande facilité dans le service ; & lorsqu'on considere tous les cordages dont chaque piéce de canon est emmaillottée sur un Vaisseau, pour l'assujettir dans tous les mouvemens de la mer, on ne peut mécon-

noître tout ce qu'une ſemblable conſtruction a d'avantageux.

Après ce que nous venons de dire ſur cet affût, il ne nous reſte plus, pour en avoir une entiere connoiſſance, que de donner l'explication de toutes les figures contenues en la Planche VII de ce Supplément.

La figure premiere fait voir en élévation le chaſſis, l'affût, & ſon canon de 36, ſuppoſé plâcé ſur le pont d'un Vaiſſeau, qui paroît coupé. Le *bau*, ou ſolive, devant répondre au milieu de l'affût, comme il paroît figure 37, a été exprimé ſous le pont, afin d'y faire voir les quatre écrous fixant les boulons, qui ſe voient en entier figure 4. L'affût, dans cette figure 1, eſt aſſujetti ſur le pont, par la cheville ouvriere D, & par la *poupée* G; ce qui ſe voit plus diſtinctement figure 4. Cette *poupée* G, traverſée par la barre de direction E, fig. 1, 2, 3, 4 & 5, de même qu'on l'a vu Planche XII du cinquieme Volume, fig. 26, 27 & 28; la même *poupée* paroît repréſentée

ici ſur une plus grande échelle, fig. 38, 39, 40 & 41. La figure 38 la fait voir en plan à vue d'oiſeau, avec la vis deſtinée à la fixer à la barre de direction qui la traverſe, dont on voit une partie dans la même figure. La figure 40 repréſente la *poupée* à vue en élévation, le trou où doit paſſer la barre de direction, paroiſſant en face; & la figure 41 la montre coupée dans ſon milieu, afin de faire voir comment la vis y ſerre la barre de direction, lorſqu'il convient d'en arrêter le mouvement. Elle fait voir de même, comment la partie quarrée inférieure, tient à la partie ſupérieure, par une tête rivée, ayant ſon collet, qui permet de la mouvoir circulairement, lorſqu'il s'agit de la fixer au pont du Vaiſſeau, au moyen de l'aiguille *&*, *&*, qui la traverſe. Cette même piéce ſe trouve avoir au-dêſſous un ſecond collet, & un ſecond quarré marqué *m*, *m*. Ce ſecond quarré eſt juſte à la grandeur du quarré pratiqué dans la plaque de fer *gg*, *hh*, qui ſe voit détachée, fig. 29 & 31; l'une vue en plan,

& l'autre en coupe. Mais la petiteſſe de l'échelle, n'a pas permis d'exprimer les différentes épaiſſeurs de ces piéces, qui doivent être plus minces dans les quatre coins du quarré, & plus épaiſſes dans le milieu, entre chaque angle, afin qu'en tournant la *poupée*, elle ſe ſerre, comme le fait une vis dans ſon écrou. Or, l'on ſent que lorſque la partie *m*, *m*, du quarré inférieur, eſt deſcendue au-deſſous de la plaque *g g*, *h h*, comme il paroît fig. 40 & 41, & qu'on vient à la tourner, ſes angles ne répondant plus aux angles du quarré de la plaque, ſe trouvent engagés deſſous, & ne lui permettent plus d'en ſortir, que ſes cornes n'aient été replacées vis-à-vis de celles de la plaque. De cette façon, cette piéce eſt maintenue par ſes quatre cornes, ce qui rend ſon aſſujettiſſement très-ſolide ; c'eſt ce qui paroît fig. 39, où la *poupée* eſt renverſée, pour faire voir que les angles de la piéce tournante, ne répondent pas à ceux de la piéce fixée au plancher ; & cette derniere piéce étant tenue par deux

boulons à écrou, qui traversent les madriers du pont, & la solive qui se trouve dessous, elle oppose une résistance impossible à vaincre. Mais enfin, si l'on vouloit aller jusqu'à supposer que cette *poupée*, n'ayant qu'un demi-tour à faire pour être serrée & desserrée, pourra se détourner d'elle-même; alors on pourroit faire de la piéce fig. 29 & 31, un écrou — semblable à celui des fig. 28 & 30, destiné à fixer la cheville ouvriere: alors la *poupée* G seroit terminée par une vis, qui tourneroit au moyen de la petite barre marquée &, &, fig. 40, autant qu'il seroit nécessaire pour l'assujettir inébranlablement. Il en est de même de la piéce portant — écrous, exprimée en plan, fig. 28, & en coupe, fig. 30, sous les lettres *e e*, *f f*, dont nous venons de faire mention, dans laquelle la cheville ouvriere D se visse; les deux boulons, qui se tiennent, ne peuvent céder à aucun effort.

C'est ainsi que le chassis portant l'affût, est retenu sur le pont, d'une maniere à ne céder à aucuns mouvemens du Vais-

ſeau ; & comme l'affût ne peut jamais ſe détacher qu'à volonté de ſon chaſſis, y étant aſſujetti de la même maniere que l'eſt celui Planches IX & XII du cinquieme Volume, il ſuit que cette quantité de cordages, indiſpenſable ſur les Vaiſſeaux, pour fixer les affûts ſur le pont, n'eſt plus néceſſaire, & que la manœuvre en devient bien plus ſûre, & beaucoup plus prompte.

Les moyens de retenir l'affût ſur ſon chaſſis, étant les mêmes que ceux donnés au cinquieme Volume, nous ne ferons mention ici, que de la différente conſtruction des taquets dans leur ferrure. Nous avons déja fait connoître leur nouvelle forme, ainſi que leur changement de poſition, devenu néceſſaire pour remplir l'objet important de raccourcir les chaſſis des affûts marins. Quant à leur ferrure, nous avons penſé devoir y donner la plus grande ſolidité. Les figures 3, 8 & 9, font voir comment les piéces de fer placées ſur le devant & le derriere de ces taquets, ſont liées par trois bou-

lons, qui les aſſujettiſſent inébranlablement à l'eſſieu, & à l'entre-toiſe du devant de l'affût, de maniere que ces trois piéces n'en font plus qu'une ſeule; & les ferrures du devant, étant recourbées dans leurs extrêmités inférieures par des crochets qui paſſent ſous l'aiguille, il ſuit que l'affût eſt fixé ſur ſon chaſſis de la maniere la plus ſolide, quoiqu'il ſoit entiérement libre pour tous les mouvemens indiſpenſables dans ſon recul.

Les figures 3 & 4, font voir comment un ſimple anneau D, paſſé dans un crochet, aſſujetti ſur le devant de l'eſſieu, & dans la tête de la cheville ouvriere, ſuffit pour lui ôter ſon mouvement en arriere, qu'on ne lui rend que lorſqu'il eſt néceſſaire de faire uſage de la piéce.

De cette façon, le canon n'eſt aſſujetti par aucun moyen qui intéreſſe le bord du Vaiſſeau : dans quelque mouvement que ce ſoit, ſon poids eſt ſupporté tout entier par le pont. Il nous ſemble qu'on a toujours regretté de voir les bords des Vaiſſeaux obligés de ſoutenir, dans

les grands roulis, tout le poids de l'artillerie, dont ils ſont garnis dans toute leur longueur; parce qu'alors il faut qu'il la ſoutienne dans deux ſens différens, qui ſe ſuccédent alternativement, & qui tendent à ramener leur bord en-dedans, &, le moment d'après, à le repouſſer en-dehors; ce qui ne peut manquer d'altérer beaucoup les aſſemblages, & tendre à leur deſtruction.

Ces objets principaux ayant été ſuffiſamment détaillés, nous nous étendrons moins ſur la deſcription des différentes figures de cette Planche; elles s'expliquent aſſez d'elles-mêmes, par le ſoin & l'exactitude avec laquelle elles ont été tracées.

La figure 6 eſt un plan à vue d'oiſeau, de la partie de devant du chaſſis; & d'une pareille partie de l'affût qu'on y a placé un peu en arriere de ſa poſition naturelle, afin de donner lieu à des coupes plus inſtructives. La coupe 7, paſſant par la ligne I, K, fait voir l'eſſieu qui traverſe l'entre-toiſe de devant, au bout duquel ſont adaptées les roues de fonte de

fer, ſemblables & du même diametre que celles que l'on voit encaſtrées dans l'entre-toiſe de derriere, fig. 5. La cheville ouvriere y paroît viſſée dans ſon écrou, fixé au pont par deux boulons, dont il a été fait mention à l'occaſion de la fig. 4; mais qui ne peuvent être vus, fig. 7, puiſque la coupe en eſt à ſens contraire. On y diſtingue, quoiqu'avec peine, la rondelle de cuivre, placée autour de la cheville ouvriere, entre l'entre-toiſe & la plaque de fer à écrou; cette rondelle devant être de l'épaiſſeur convenable, pour donner trois points d'appui au-devant du chaſſis, ſavoir, celui du centre ſur la rondelle de cuivre, & celui des deux roulettes, placées à chaque extrêmité. On doit même obſerver, que l'appui ſoit plus fort ſur la rondelle de cuivre, que ſur les deux roulettes. Mais pour qu'il regne dans ces parties l'harmonie néceſſaire, il faut percer avec ſoin l'entre-toiſe dans toute ſa longueur; de maniere que le boulon ſervant d'axe aux roues, étant placé, il ſe trouve diſtant de la ſurface

inférieure de l'entre-toise, d'un pouce & demi de moins, que le rayon desdites roues, afin que l'entre-toise soit élevée de la même quantité; ce qui fixe l'épaisseur de la rondelle de cuivre, à 19 lignes environ.

La figure 8, coupée sur la ligne *e*, *f*, du plan figure 6, ne touchant point à l'affût qui s'y voit en élévation, coupe seulement les deux souflasques & l'aiguille, pour faire voir, comment les crochets de la ferrure des taquets sont engagés dans la rainure de l'éguille, qu'ils suivent dans toute la longueur de cette piéce, lorsque l'affût recule. Cette même rainure se voit dans toute son étendue, fig. 3 : elle est la même, & a le même effet, que celle qu'on a vu fig. 4, Planche IX du cinquieme Volume, où l'on trouve tous les usages auxquels elle est destinée.

La coupe sur la ligne *g*, *h*, fig. 9, étant faite à sens contraire des précédentes, est destinée à faire voir le derriere des taquets, & la différence qu'il se

trouve dans leur ferrure. Considérant en même tems la coupe de ces mêmes taquets, fig. 3, on aura une entiere connoissance de tout ce qui concerne la construction de ces deux piéces.

La figure 10 est un plan, qui suppose un bout de l'entre-toise de derriere & du souflasque, coupé horisontalement à la hauteur de l'axe des roulettes, adaptées à l'extrêmité de cette entre-toise, dans l'intention de faire porter le chassis sur quatre roues; & la figure 2 est une coupe sur la ligne *l*, *m*, des fig. 2 & 10 : mais il faut en même tems considérer, fig. 1, l'élévation de l'extrêmité de cette même entre-toise, pour y remarquer un étrier de fer, percé d'un trou qui est taraudé, pour y recevoir le boulon à vis, qui doit servir d'axe à l'une des roues de derriere. On voit, fig. 10, ce boulon à sa place servant d'axe à la roulette. Sa tête est terminée par un anneau, qui peut avoir différens usages. Il se distingue mieux fig. 12, où l'on voit la place d'où il a été ôté; & cet anneau & son boulon ne

sont

ſont autre choſe, que celui qui ſe voit fig. 1, près de l'entre-toiſe du derriere, dont le boulon eſt maintenu à vis dans le boulon méplat, qui entretient l'aſſemblage du ſouflaſque avec l'entre-toiſe, de maniere que cette même piéce remplit deux objets, puiſqu'elle ſert quand les quatre roues ſont néceſſaires, & quand elles ne le ſont pas.

Cette diſpoſition ſuppoſe, qu'il y aura ſix roues de fonte de fer, de même diametre pour chaque chaſſis; mais ſi par quelque accident, il n'y en avoit que quatre, alors on ſe ſerviroit des deux qui ſont encaſtrées biaiſement dans l'entre-toiſe de derriere, que l'on placeroit à l'extrêmité de cette même entre-toiſe; manœuvre d'autant plus faiſable, que les ſix roues ne peuvent jamais ſervir à-la-fois. Nous ajouterons, que ces ſortes de roues ne doivent point être coulées dans le ſable, *à ciel découvert*, près de la coulée du fourneau de la forge, où elles ſeront commandées; elles ne pourroient devenir, de cette maniere, que très-

défectueuſes, par des ſoufflures & des irrégularités, qui ne les rendroient pas propres à l'uſage, auquel elles ſont deſtinées. Il faut qu'elles ſoient coulées dans un moule en ſable, compoſé de deux chaſſis, ſe dépouillant à mi-épaiſſeur; alors les roulettes en ſont très-réguliérement moulées. A l'Arſenal d'artillerie, établi au Château de Nantes, on les fond parfaitement bien; c'eſt delà où l'on a tiré les roulettes dont ſont pourvus tous les affûts de côte, qui ont été conſtruits en grande quantité, ainſi que celles qui ont été néceſſaires aux affûts à aiguille, de 36, de 24, & de 12, que nous avons fait exécuter à l'île d'Aix. On pourroit les exécuter tout auſſi-bien aux fonderies établies, depuis quelques années, à Indré, près de Nantes, pour le Département de la Marine. Mais toutes forges où l'on aura l'uſage de couler dans des moules en ſable à chaſſis, y feront également propres, & ces ſortes de forges ne ſont pas rares.

Les figures 13, 14, 15, 16, 17 & 18,

ſont toutes relatives à la piéce courbe qui s'ajoute à l'entre-toiſe, & à l'extrêmité des ſouflaſques du chaſſis. En ſuivant les plans & coupes indiqués par les lettres, on connoîtra comment cette piéce ſe place, & eſt maintenue dans ſon emplacement. Par cette facilité de la placer, on peut y ſubſtituer d'autres piéces, dont les courbes ſeront ſemblables, ou différentes, ſuivant qu'on les croira néceſſaires.

Les figures 19, 20, 21, 22, 23, 24, & 42, ſont différens plans, coupes, élévations, & perſpectives de la partie briſée de l'aiguille. On l'a détaillée ainſi avec ſoin, afin qu'il ne manque rien à ſon intelligence, & qu'on puiſſe en exécuter les ferrures, telles qu'elles ſont ici; de maniere qu'il s'y trouve une ſolidité, par-delà même celle qui ſeroit néceſſaire. Ces aiguilles briſées, ne peuvent avoir lieu, que pour les affûts marins. Nous nous ſommes attachés à leur donner cette propriété, ayant penſé que rien n'étoit plus important, que de réduire au plus

petit volume possible, tout ce qui est destiné au service des Vaisseaux, où les espaces sont toujours nécessairement resserrés : car l'on sent bien qu'il ne sauroit être question d'une semblable brisure pour aucun autre affût. La fig. 42, sur une plus grande échelle que les autres figures comprises dans cet article, est une coupe de la seule piéce de fer z, fig. 22 : elle a été détachée, pour faire connoître, que ce sont deux bandes de fer, plus large l'une que l'autre, afin que la plus large, puisse se loger dans la coulisse de fer, qui tient à l'autre partie de l'aiguille, que l'on voit plus distinctement fig. 19, & 24.

La figure 37 représente une partie du pont d'un Vaisseau, où se trouve un sabord, afin de déterminer les positions que doivent avoir les piéces de fer, destinées à fixer la cheville ouvriere, & la *poupée* de chaque affût. Ces positions n'ont pu être les mêmes, que celles données aux fig. 31 & 32 de la Planche XII du cinquieme Volume, puisque le chassis

ſe trouveroit ici beaucoup plus court. Mais tout ce qui a été dit à ce ſujet, eſt également applicable ici, de maniere qu'on ſe diſpenſera d'en dire davantage.

Le reſte des figures qui ſe trouvent ſur cette Planche, ſont relatives à la maniere dont on peut tranſporter ces ſortes d'affûts. Dans la vue d'en raccourcir l'aiguille, on en a ſupprimé la partie deſtinée à recevoir la cheville pivotante de l'avant-train, qui ſe trouve au cinquieme Volume, fig. 4 & 5, Planche VI; fig. 1, 3 & 4, Planche IX; & fig. 13, 14, 16, & 20, Planche VIII. Par cette ſuppreſſion de cette partie de l'aiguille, le levier directeur, qui s'y adaptoit, ne peut plus être en bois; il eſt remplacé par une des piéces de fer, néceſſaires à la manœuvre de ces ſortes d'affûts, laquelle entre dans un trou, qui ſe voit coupé fig. 4 de la Planche VI de ce Supplément, dont l'extrêmité eſt ferrée. Il faut de plus, par ce changement à l'aiguille, ſubſtituer à la cheville pivotante de l'avant-train, un étrier, qui ſe voit ici en plan, fig. 25,

en élévation vue en face, fig. 26, & en élévation vue de côté, fig. 27. Cet étrier est destiné à embrasser le bout de l'aiguille, près le potelet, où il est maintenu par un boulon, traversant l'aiguille, pouvant céder, dans tous les sens, aux différentes directions que l'avant-train est dans le cas de prendre, lorsqu'il cesse de se diriger en ligne droite; il a, par ce moyen, le même avantage que la cheville pivotante. C'est ainsi qu'on a suppléé par un autre moyen, à celui dont on étoit privé par ce raccourcissement de l'aiguille, si important pour des affûts destinés au service des Vaisseaux.

Enfin, les figures 32, 33, 34, 35, & 36, expriment ce même affût, placé pour son transport, soit sous l'essieu des grandes roues, quand elles auront 5 pieds de diametre, soit au-dessus du même essieu, lorsque les roues n'auront que 4 pieds 6 pouces. Ces figures s'expliquent d'elles-mêmes : mais nous devons faire observer, que cette maniere de placer ces sortes d'affûts sur quatre roues, pour

les transporter, ne peut convenir que pour de petites distances. Elle ne doit point être employée pour aller sur des grandes routes, où les mauvais chemins pourroient occasionner quelques dérangemens dans les brisures des aiguilles ; il faut, pour ce cas-là, préférer la méthode que nous avons donnée Planche VIII du cinquieme Volume, aux fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, & 7 : les affûts, alors, pourront se transporter de cette maniere, à quelque distance que ce soit, sans souffrir le moindre préjudice.

Mais les affûts destinés à monter l'artillerie des Vaisseaux, doivent diminuer de hauteur, lorsque les canons diminuent de calibre, parce que les *seuillets* des sabords, ainsi que les entre-ponts, ont moins de hauteur, à mesure qu'ils s'élèvent. C'est un assujettissement, dont on est dispensé dans la construction des affûts de terre : on se borne à diminuer la hauteur des roues des deux derniers calibres de 2 à 3 pouces. Mais sur les Vaisseaux, la diminution de hauteur des en-

tre-ponts étant graduelle, les *feuillets* diminuent à-peu-près dans la même proportion ; ce qui oblige nécessairement à diminuer la hauteur des affûts de chaque calibre : & nous avons jugé à propos de la faire plutôt plus grande, que moins, attendu qu'il n'y a aucune difficulté à augmenter la hauteur d'un affût quelconque, tandis que sa diminution en rencontre d'assez grandes.

L'affût marin, du calibre de 36, ayant sur nos Vaisseaux 2 pieds 9 pouces 8 lignes un tiers de hauteur, depuis le niveau du pont, jusqu'au plus bas de l'échancrure des flasques, destinés à recevoir le tourillon, (suivant les dernieres proportions qui nous ont été remises) nous avons supposé cette hauteur de 2 pieds 10 pouces, qui est celle que nous avons donnée à nos affûts à aiguille, tels qu'ils sont représentés Planche VI du cinquieme Volume de notre Ouvrage : sur quoi il convient de faire observer, que les tourillons de nos canons, doivent entrer des deux tiers de leur diametre dans les flas-

ques, & non de la moitié. On a adopté cet uſage, pour pouvoir ſupprimer la ſus-bande de fer, qu'on avoit coutume de placer en-deſſus des tourillons, pour que, dans leur exécution, les canons ne puſſent pas être déplacés, & ſortir hors de l'encaſtrement des tourillons.

Nous avons diminué enſuite cette même hauteur du devant des affûts, de 3 pouces, pour chaque calibre inférieur; de façon que l'affût de 24, doit avoir 2 pieds 7 pouces de hauteur, priſe du deſſous de l'encaſtrement du tourillon; celui de 18, aura 2 pieds 4 pouces; celui de 12, aura 2 pieds 1 pouce; celui de 8, aura 1 pied 10 pouces; celui de 6, aura 1 pied 7 pouces; & celui de 4, aura 1 pied 4 pouces de hauteur, toutes dimenſions que nous ne penſons pas qu'il ſoit jamais néceſſaire de diminuer. Elles ſeront plutôt dans le cas d'être augmentées; ce qui ſera toujours on ne peut plus facile, en augmentant la hauteur du devant des flaſques, puiſque cette augmentation hauſſera d'autant le deſſous des tourillons.

Après avoir déterminé de combien la hauteur totale des affûts de chaque calibre, doit être diminuée, pour être propre à monter l'artillerie des Vaiſſeaux, nous ne pouvons en donner les proportions, que dans des deſſins en élévation, plans & coupes, ſur leſquels on trouvera celle que nous y avons fixée ; parce que dans les canons deſtinés aux armemens des Vaiſſeaux, il s'en trouve de différentes dimenſions dans les mêmes calibres. On en a augmenté ou diminué les groſſeurs, on les a alongés ou raccourcis différentes fois, ſuivant que de nouvelles idées ont préſenté différens avantages, que l'expérience n'a pas réaliſés. Et il n'y a pas d'apparence qu'à l'avenir, on ſoit plus conſtant, puiſque la théorie n'a point encore déterminé les limites, dans leſquelles il faut ſe renfermer, pour obtenir les plus grands effets des canons de divers calibres.

On trouvera Planche VIII, les figures néceſſaires pour faire connoître les dimenſions des affûts, pour les calibres de 24,

18, 12, 8, 6, & 4, qui ſont ceux en uſage pour l'armement des Vaiſſeaux. Les ferrures n'y ont point été exprimées, parce qu'elles ſont les mêmes déja données. On a ſupprimé le rouleau aux affûts des calibres de 8, 6, & 4, en y ſubſtituant un petit cylindre de cuivre, ſoudé à l'extrêmité de la crémaillere de l'entretoiſe, dont le frottement ſur la bande de fer de l'aiguille, ſera peu de choſe, vu le peu de peſanteur des canons de ces petits calibres. On a conſervé la même longueur à leur chaſſis, pour n'avoir point à donner plus de hauteur aux plans inclinés ; mais comme on pourroit deſirer que les chaſſis de ces petits calibres occupaſſent moins de place, les figures 20, 21, 22, & 23, indiquent de quelle maniere ce raccourciſſement pourroit s'exécuter : il faudroit alors donner à l'aiguille une courbure plus grande, que celle fixée pour les chaſſis maintenus dans toutes leurs longueurs, ce qui ne pourroit ſe faire, que par un aſſemblage dans l'endroit de la courbure, tel qu'il ſe

trouve indiqué dans la coupe de l'affût de 8, fig. 23.

Nous ne donnons point les deſſins des affûts de tous les calibres des canons, dont l'artillerie de terre fait uſage ; ce ſeroit multiplier les Planches ſans aucune néceſſité, puiſque ces ſortes d'affûts, étant deſtinés pour des embrâſures, dont la genouillere ſe trouve à-peu-près à la même hauteur, ne doivent avoir que peu de différence entr'eux : celle qu'il conviendra d'y mettre, ne peut rencontrer aucune difficulté dans ſon exécution. Dès qu'on n'eſt point gêné dans la hauteur, tout devient facile dans ces ſortes de conſtructions ; & les Officiers qui ſont à la tête des Arſenaux d'artillerie, ſont très en état de prendre les meilleurs moyens d'opérer ces changemens. Étant auſſi inſtruits qu'ils le ſont, c'eſt avec une intelligence infinie qu'ils ſurmontent les plus grands obſtacles, & qu'ils obtiennent ce fini, qui ſe trouve dans tous les ouvrages qui ont été ſoumis à leur direction. On ne peut donc remettre en de

meilleures mains, le ſoin de déterminer tout ce qui n'a pu l'être dans nos deſſins; & s'ils trouvent quelque avantage dans ces méthodes, ils les auront bientôt portées à leur dernier degré de perfection.

Telles ſont nos idées ſur la maniere dont pourroient être conſtruits les affûts, deſtinés à monter l'artillerie des Vaiſſeaux. Les piéces de 36, ſur de ſemblables affûts, ont été ſervies très-vivement par trois canonniers de milice garde-côtes, pour chaque piéce; & ils ont tiré quatre coups par quart-d'heure. Un Vaiſſeau, armé ainſi, au lieu d'avoir quinze & vingt hommes pour le ſervice de chaque piéce de ce calibre, n'y en employeroit que cinq au plus; & la plus grande vîteſſe de ſon feu, ne pourroit manquer de lui donner un avantage décidé, ſur celui qu'il auroit à combattre. Mais on eſt habitué aux anciens affûts, on eſt familiariſé avec leurs défauts, quelque grands qu'ils ſoient; & quoiqu'on n'y ait remédié qu'avec beaucoup d'autres inconvéniens, on penſe depuis ſi long-tems qu'ils ſont indiſpen-

ſables, qu'on ne les regarde plus comme tels, & qu'on n'en tient plus aucun compte. Tandis qu'on s'effraie des moindres inconvéniens que pourroient avoir de nouveaux affûts. Deux principales objections ſe préſenteront d'abord. Celle de la plus grande dépenſe, & celle de la plus grande peſanteur. Il eſt certain que leur conſtruction coûtera plus, & qu'ils peſeront davantage; mais il ſe trouvera de grandes compenſations à faire ſur ces deux reproches. D'abord, ſi la conſtruction de l'affût en eſt plus chere, le ſervice des piéces en ſera meilleur marché, puiſqu'elles exigeront les deux tiers d'hommes de moins pour les ſervir; d'un autre côté, il eſt évident qu'étant beaucoup plus ſolidement conſtruits, ils dureront beaucoup plus long-tems: de maniere qu'il pourroit réſulter d'un calcul impartial, fait à ce ſujet, que les nouveaux affûts ſe trouveroient moins chers que les anciens.

Quant à leur peſanteur, ils auroient peut-être encore l'avantage ſur les an-

tiens, si l'on en avoit déduit la pesanteur de moins dans les Vaisseaux, occasionnée par une diminution considérable d'hommes, (devenus inutiles aux nouveaux affûts) avec leur équipage & vivres; & quoique la pesanteur, relative à ces différens objets, puisse se trouver placée, & repartie plus avantageusement dans le Vaisseau. On doit compter pour beaucoup, que cette pesanteur de l'artillerie en usage jusqu'à présent, n'intéresseroit plus en rien ses bords; tandis que celle de la nouvelle, ne porteroit que sur les ponts : de façon que non-seulement ce qu'elle peut avoir de pesanteur de plus, n'affecteroit en rien ses côtés, mais encore, il en seroit de même de celle équivalente à l'artillerie montée à l'ancienne méthode, dont les bords du Vaisseau se trouveroient entiérement déchargés. Mais quand il seroit vrai, qu'il fallût se résoudre à quelque dépense & pesanteur de plus, l'œconomie des hommes, qui en résulteroit, & des victoires plus certaines, que la rapidité du feu ne

pourroit manquer d'opérer, ne semblent pas permettre de balancer sur le choix. Quoi qu'il en soit, c'est à des juges plus éclairés sur ces sortes de matieres, que nous ne pouvons l'être, à en décider; & quelque parti qu'ils prennent à cet égard, nous déclarons d'avance, que nous n'hésiterons pas à le croire le meilleur.

Nota. *Nous plaçons à la suite de ce Chapitre, les Commandemens qu'exige le Service de l'Artillerie, montée sur nos nouveaux affûts, tels qu'ils ont été exécutés aux batteries du fort de l'île d'Aix, dans tous les exercices d'artillerie qui y ont été faits pour l'instruction des Canonniers.*



EXERCICE

EXERCICE

Pour la manœuvre d'une piéce de 36, montée sur un affût de l'invention de M. le Marquis DE MONTALEMBERT, *appellé affût à aiguille, & servie par trois hommes seulement* (1) :

SAVOIR,

Un Canonnier, } *à la gauche de la piéce.*
Un Servant, }
Un Servant, *à la droite de la piéce.*

ARMEMENS NÉCESSAIRES.

Un écouvillon & un refouloir, placés à la gauche de la piéce. Deux leviers placés

(1) On suppose, dans cet Exercice, que les embrâsures de la batterie sont à ciel-couvert, & que leur ouverture est fermée par un volet, lorsque l'Exercice commence.

derriere. Deux pinces , l'une à droite , & l'autre à gauche de la piéce, contre l'épaulement. Un boute-feu, à quatre pas en arriere de la piéce. Un gargoussier, à six pas en arriere du boute-feu. Une corne d'amorce, & un dégorgeoir, portés par le Canonnier. Une prolonge, placée au crochet de la crosse de l'affût. Et un levier directeur, placé à la droite de la piéce.

COMMANDEMENS.

I. *Canonnier , & Servans ? A vos postes.*
II. *Marche.* III. *Halte.*

Le Canonnier & les deux Servans partent ensemble de la jambe gauche, par le pas de manœuvre, & marquent le pas sous eux, jusqu'au Commandement de halte; alors, ils font face à leur piéce. Le Canonnier & le Servant de gauche, faisant à droite, & le Servant de droite, faisant à gauche.

IV. *Ouvrez l'embrâsure.*

A ce Commandement, le Servant de droite, fait un demi-tour à droite, va se placer près de

l'embrâsure, faisant face à la piéce, les deux mains sur la manivelle. Il ouvre l'embrâsure, & reprend son poste.

V. *La piéce horisontale.*

Le Canonnier se porte au bouton de la culasse ; le Servant de gauche, fait à droite, & celui de droite, fait à gauche : tous deux vont chercher leurs leviers, embarrent sous le bouton de culasse, tournant le dos à l'épaulement, & ayant l'œil sur le Canonnier, qui leur fait signe de la main, dès qu'il a mis la piéce horisontale. Ou, alors, les Servans reportent leurs leviers, & reprennent leur poste.

VI. *Bouchez la lumiere.*

A ce Commandement, le Canonnier fait un à-gauche, bouche la lumiere avec le second doigt de la main droite, le bras alongé, en s'effaçant de l'embrâsure. Le Servant de gauche fait un à-droite, va chercher l'écouvillon ; saisit la hampe de la main droite, les ongles en bas, & de la main gauche, les ongles en l'air, va écouvillonner, à l'aide du Servant de droite. Le Servant de droite place son pied droit contre l'épaulement, & le pied gauche sur le chassis de l'affût,

Le Servant de gauche place ſon pied gauche contre l'épaulement, & le pied droit ſur le chaſſis de l'affût. Les mains des Servans ſont entrelacées pour écouvillonner & refouler (1).

VII. *L'écouvillon à ſa place.*

Le Servant de gauche reporte ſon écouvillon à ſa place, & reprend le refouloir ; attend le Commandement ſuivant : le Servant de droite, fait à gauche, va chercher la gargouſſe, la tire du gargouſſier, plaçant la main gauche ſous le culot, & la main droite au-deſſus ; ſe place à la droite du gargouſſier, faiſant face à la piéce.

VIII. *La gargouſſe dans le canon.*

Le Servant de droite va placer la gargouſſe dans le canon, fait un à-droite, prend un bouchon, & le met ſur la gargouſſe. Le ſervant de gauche part avec le refouloir, enfonce la gargouſſe, à l'aide du Servant de droite. Tous deux ſe mettent en devoir de refouler. Le Servant de

(1) Celui qui eſt chargé de l'écouvillon, a la main droite contre la bouche de la piéce. Lorſque la piéce eſt écouvillonnée, il retire l'écouvillon, laiſſe la hampe dans l'embrâſure, fait un pas en arriere, pour ſe mettre à couvert du feu de l'ennemi.

gauche plie ſur la partie gauche, & le Servant de droite, ſur la partie droite.

IX. *Refoulez.*

Les Servans de droite & de gauche, refoulent quatre coups ſur la poudre, retirent leur refouloir, laiſſant la hampe dans l'embrâſure, & font un pas en arriere, pour ſe mettre à couvert.

X. *Le boulet dans le canon.*

Le Servant de gauche fait un à-gauche, prend le boulet, & le place dans la piéce. Le Servant de droite fait à droite, prend le bouchon, le place ſur le boulet, & l'enfonce dans la piéce.

XI. *Refoulez.*

Les Servans de droite & de ganche, refoulent trois coups ſur le boulet, retirent leur refouloir, & s'effacent de l'embrâſure.

XII. *Le refouloir à ſa place.*

Le Canonnier, qui bouche la lumiere, reprend ſon poſte par un à-droite, un pas en arriere de la piéce. Le Servant de gauche reporte le refouloir, & reprend ſon poſte. Le Servant de droite

fait à-droite, prend le balai, & balaie la poudre qui pourroit avoir tombé sur le chassis de l'affût.

XIII. *En batterie.*

Le Canonnier se porte à l'affût, plaçant son épaule gauche contre, ayant la jambe gauche en avant, tenant la prolonge des deux mains. Le Servant de gauche fait à-droite, va prendre son levier, vient embarrer derriere le cliquet, placé dans l'aiguille du chassis de l'affût, & dégage ledit cliquet. Le Servant de droite prend une pince, embarre sous la roue; faisant face tous les trois à l'épaulement.

XIV. *Ferme.*

Le Canonnier & le Servant de droite, font effort ensemble. Le Servant de gauche soutient le cliquet, jusqu'à ce que la crémaillere de l'affût soit déplacée, & la piéce va d'elle-même en batterie. Le Canonnier & le Servant de droite & de gauche, reprennent leurs postes. Le Servant de gauche conserve son levier; celui de droite pose sa pince contre l'épaulement.

XV. *Dégorgez. Amorcez.*

La piéce en batterie, le Canonnier se porte à

ſa piéce, dégorge de la main droite, & amorce de la main gauche. Le Servant de droite fait à-gauche, va chercher ſon levier, & reprend ſon poſte. Le Servant de gauche ne bouge point.

XVI. *Pointez.*

Le Canonnier place le levier directeur aux anneaux quarrés, qui ſont au bout de l'aiguille du chaſſis, ſe porte en avant au bouton de culaſſe de la piéce en batterie, pour donner l'élévation à ſa piéce.

Les Servans de droite & de gauche, tournent autour de leur levier, viennent embarrer ſous le bouton de culaſſe, pour la ſoulever, ayant l'œil ſur le Canonnier, qui leur fait ſigne de la main droite, lorſqu'il a donné l'élévation convenable; alors ils ſe retirent, & rapportent leurs leviers à leur place.

XVII. *Direction horiſontale.*

Le Canonnier, alors, ſe porte au levier directeur, placé au bout de l'aiguille; & le Servant de droite ſe porte au même levier directeur, pour faciliter le Canonnier à donner à la piéce, la direction horiſontale qu'elle doit avoir.

XVIII. *FEU !*

Pendant ce tems-là, le Servant de gauche prend le boute-feu, se porte à la hauteur de la culasse.

Au moment où le Canonnier apperçoit l'objet, il fait le Commandement à voix ferme, & dit : FEU ! Le Servant de gauche, à l'instant du Commandement, donne un coup sur l'avant-bras gauche avec son boute-feu, pour en faire tomber la cendre, le présente sur la traînée de poudre de l'amorce, met le feu ; fait ensuite un demi-tour à gauche, reporte le boute-feu à sa place, & reste hors de batterie. Au moment où le Canonnier fait le Commandement de feu, il ôte le levier directeur, le remet à sa place, à droite de la piéce. Il prend un petit coin, qu'il va placer sous la roue de l'affût, qui a reculé avec la piéce, jusqu'à l'extrêmité du chassis, & s'est mise d'elle-même hors de batterie, où elle reste, au moyen du cliquet, qui est engréné dans la crémaillere de l'affût.

Alors, le Canonnier lâche le tourniquet, fait tomber le volet, & ferme l'embrâsure.



SUPPLÉMENT

Au Chapitre IX du cinquieme Volume de la Fortification perpendiculaire.

Nous avons fait connoître au Chapitre IX du cinquieme Volume de notre Ouvrage, le projet qu'un de nos plus habiles Ingénieurs avoit fait en 1762, pour fortifier l'île d'Aix. Nous avons démontré avec la derniere évidence, ce qu'il avoit de défectueux dans toutes ses parties, & combien il étoit éloigné de remplir le seul objet qu'il eût à remplir. Mais nous n'avons pas fait voir, ce qu'il eût été convenable de faire dans ce même emplacement ; nous allons y suppléer ici. Nous donnerons les différens moyens qu'on pourroit proposer, en se conformant aux constructions accréditées jus-

qu'à préſent, avant de donner les nôtres; afin qu'on puiſſe juger les unes & les autres, & traiter à fond, tout ce qui peut avoir rapport à la défenſe d'un point de nos côtes, auſſi important.

Nous ne pourrons cependant préſenter actuellement, qu'un apperçu général de nos méthodes; les détails dont elles ſont ſuſceptibles, ayant trop d'étendue, & devant faire partie du Volume qui ſuivra celui-ci. Cependant nous en dirons ſuffiſamment, pour qu'on ſoit, dès ce moment, en état de connoître ceux de ces divers projets, qui peuvent mériter la préférence.

La Planche X, que nous deſtinons à nos démonſtrations, contient ſept figures ſur la même échelle, afin que la comparaiſon de chaque conſtruction en ſoit plus facile.

Le premiere figure repréſente l'île d'Aix en entier : elle eſt exactement la même, que celle qui ſe trouve Planche XVII de notre cinquieme Volume. On y voit également, quoique ſur une plus petite

échelle, le projet qu'avoit fait M. Filley, en 1761, d'une forteresse, dont le devis montoit à 20,424,643 livres, aux prix des constructions d'alors. Suivant ce projet, une batterie à ciel-découvert, marquée ici des chiffres 21, 22 & 23, comme elle l'est Tome V, devoit faire toute la défense de la rade. Il a été démontré dans ce même Volume, au moyen des Planches XV & XVII, que le feu de cette batterie pouvoit être éteint par celui de deux ou trois Vaisseaux, qui en enfiloient les faces, & les plongeoient par leurs gaillards & leurs huniers. D'où il suit que la rade eût été sans défense, malgré la très-grande dépense de ce projet. La ville de guerre auroit resté *intacte* dans l'île, tandis que les Vaisseaux eussent été enlevés dans la rade. On a marqué sur cette figure, les points V, P, & X, où des Vaisseaux peuvent éteindre tous les feux de cette batterie.

La figure 2 représente l'emplacement de l'ancien fort, après sa démolition en 1757, marqué *a*, dans l'état où il s'est

trouvé en 1779, au moment où il a fallu bâtir le nouveau fort. On y voit, qu'en avant de l'emplacement du bourg, le terrein n'eſt qu'un marécage, coupé par de très-larges foſſés, ayant ſervi de marais ſalans autrefois : ce ſont des vaſes ſans fond, que la mer couvre dans les grandes marées. Les deux cercles concentriques, tracés ſur cette figure, & ſur les fig. 3, 4, 5, 6 & 7, dont le centre eſt marqué A, repréſentent l'enceinte extérieure & intérieure des fortifications du projet de 1762. L'on connoît, par ces deux cercles, le terrein que devoient occuper les ouvrages, ſoit dans la mer, ſoit dans l'île ; & ce qui eût reſté à cette place, de capacité intérieure. Le cercle dont le centre eſt marqué B, mêmes figures, repréſente l'enceinte extérieure d'une place réguliere à ſix baſtions, de même capacité intérieure que celle projettée par M. Filley, fig. 1, telle qu'on la voit tracée fig. 6 ; & ce centre B, eſt le même pour la fig. 7.

La troiſieme figure repréſente le nou-

veau fort, en bois, marqué *a*, tel qu'il a été exécuté en 1779 & 1780, avec ſa batterie environnante, marquée *c*, ſa tenaille angulaire du côté de la terre, & ſes ouvrages avancés du côté du bourg. On y a exprimé de plus, un projet d'enceinte du bourg, de la mer à la mer, au moyen de deux forts à tour angulaire, liés par un ſimple rempart en terre. Malgré la petiteſſe de l'échelle, on en diſtingue aſſez, pour s'en former une premiere idée.

La IV[e] figure repréſente le même fort, avec le projet de deux fronts baſtionnés, pour fermer le bourg; afin de faire connoître la différence des deux méthodes, en obſervant que ces deux fronts n'offrent aucune partie fermée, qui puiſſe avoir une défenſe particuliere dans l'intérieur de l'enceinte. Dès que le rempart eſt ouvert par une brêche, tout eſt fini; il faut rendre la place : de maniere que, ſi un tel rempart n'étoit pas revêtu en bonne maçonnerie, n'y ayant rien derriere, il pourroit être emporté de vive force;

attaque, dont l'escarpement du revêtement peut seul garantir. Et nous avons déja fait observer, à l'occasion de la fig. 2, que le terrein depuis la pointe aux Cailloux, jusqu'au petit espace occupé par le Moulin du Roi, est un marais vaseux; de maniere qu'il faudroit fonder les quatre cinquiemes de ce front, soit sur ces vases, soit dans la mer.

Mais une autre considération bien plus importante encore, c'est qu'en se bornant à la construction des deux fronts bastionnés du côté de l'intérieur de l'île, il y auroit à craindre que le simple parapet non flanqué, qui borde cette île, & ferme l'enceinte du bourg des deux côtés, ne fût plus suffisante, puisque ce parapet de huit pieds de hauteur, sans fossé, étant franchi, on seroit dans l'intérieur de la place, & les deux fronts bastionnés deviendroient inutiles. Ce qui fait voir qu'on ne peut employer cette méthode, qu'en formant des enceintes entieres.

Mais l'enceinte à tour angulaire, fig.

3 & 5, n'a aucun de ces inconvéniens. La tour du Moulin du Roi, est fondée sur un terrein très-solide, ainsi que la casemate de son angle rentrant. La maçonnerie de celle de la pointe aux Cailloux, seroit la seule à fonder sur pilotis & grillages ; & comme elle doit avoir moins de diametre, & moins de hauteur que la premiere, la dépense de sa construction en seroit peu augmentée. Mais le rempart à fausse-braie, qui ferme ce front d'un fort à l'autre, ne doit être qu'en terre, sans revêtement ; attendu que l'entreprise de s'èn rendre maître de vive force, ne pourroit réussir, puisqu'il faudroit traverser un fossé sous le feu des casemates, pour parvenir seulement dans la fausse-braie, où l'on auroit encore ce même feu à essuyer ; & qu'en supposant même qu'on pût enfin franchir le dernier parapet, on se trouveroit sous les feux croisés des deux forts, où il seroit impossible de passer, & bien plus impossible d'y rester. C'est encore un avantage particulier de cette méthode des

forts à tour angulaire, qu'on ne pourroit plus tenter l'eſcalade des ſimples parapets qui bordent la côte, attendu qu'en cas même de ſuccès, on ne pourroit s'établir dans le bourg, ſous les feux des forts à tour angulaire, & du fort défendant la rade. La force d'un pareil front de fortification, ſera préſentée d'une maniere plus ſenſible, au moyen d'une autre Planche, où il eſt tracé ſur une plus grande échelle.

La cinquieme figure repréſente le projet d'un fort, en pierre, pour le même emplacement ; la petiteſſe de l'échelle, permet à peine de le diſtinguer : il eſt repréſenté plus en grand Planche XI. La même enceinte à tour angulaire, dont on a vu le plan fig. 3, eſt deſtinée ici à fermer le bourg. Cette maniere étant bien plus avantageuſe que celle des deux fronts baſtionnés, fig. 4, comme il vient d'être démontré, puiſque, de plus, la premiere ne coûteroit pas le quart de la ſeconde ; qu'il ne faudroit que 3 à 400 hommes de garniſon, au lieu de 16 à 1800, ſuivant

ſuivant la fixation de M. de Vauban ; & qu'il ne ſuffiroit pas d'avoir établi ſon logement ſur le rempart d'enceinte, il faudroit encore ſe rendre maître des deux forts. Ils ſeront de même repréſentés plus en grand ſur d'autres Planches.

La figure 6 repréſente un exagône baſtionné, dont le centre ſe voit en B dans toutes les figures; & nous penſons l'avoir placée d'une façon plus avantageuſe, que ne l'eſt celui de la figure premiere, marqué A, en ce que cette fortereſſe défend la rade, autant qu'un front baſtionné peut le faire; qu'elle enferme en même tems le bourg, & qu'elle occupe le terrein ſolide de l'île, ſans avoir à prendre ſur la mer, que pour une partie de ſon enceinte, bien moins grande que celle occupée par l'enceinte de la figure premiere, dont le centre A eſt porté plus dans l'intérieur de l'île. On a donné ce projet d'un exagône baſtionné ſimple, dans la vue d'employer cette méthode, de la maniere la plus avantageuſe, & de connoître ſes effets, même dans le cas

le plus favorable. Mais elle ſera toujours très-chere , & plus encore dans une telle ſituation que dans toute autre , à cauſe de la néceſſité, reconnue par M. Filley, d'envelopper toute la partie de la forte-reſſe baignée par la mer , d'un glacis coupé , tel qu'on le voit fig. 1 du projet de cet Ingénieur ; & la conſtruction d'une pareille enveloppe, fondée dans la mer , eſt de la plus grande cherté, ſans être d'aucune utilité pour la défenſe.

La figure 7, enfin , a le même centre & le même rayon que l'exagône , fig. 6. Mais ici tous les baſtions ont diſparu , pour être remplacés par une enceinte ſimplement circulaire , terminée par la corde d'un angle au centre de 120 degrés. A quoi bon préſenter à la mer des angles flanqués ? S'agit-il de diriger des tranchées ſur des capitales d'une enceinte que la mer environne ? La partie de la circonférence d'un cercle , dont le diametre eſt de 360 toiſes, compriſe entre deux rayons, formant un angle de 60 degrés , n'a que 188 toiſes d'étendue, puiſqu'elle eſt la

ſixieme partie du tout ; tandis qu'un des fronts de l'exagône baſtionné, compris de même entre deux rayons diſtants de 60 degrés, ſe trouve avoir 290 toiſes courantes, dans ſes faces, flancs, & courtines, (voyez page 80 du premier Volume) ce qui fait 102 toiſes de rempart de plus par chaque front. A quoi il faut ajouter les 100 toiſes de revêtement de ſa demi-lune, les 300 toiſes courantes de ſes contreſcarpes, enfin plus de 250 toiſes courantes de ſes glacis coupés. Un ſeul front de la forteresse baſtionnée la plus ſimple, dans une pareille ſituation, ne peut donc contenir moins de 10,000 toiſes cubes de maçonnerie (1). On voit

(1) 290 toiſes de rempart, à 12 toiſes cubes par toiſe courante, attendu la profondeur des fondations, font 3480 toiſes : 100 toiſes de demi-lune, à 10 toiſes, font 1000 toiſes : 300 toiſes de contreſcarpe, à 8 toiſes, font 2400 toiſes : enfin, 250 toiſes de glacis, coupé à 15 toiſes cubes par toiſe courante, à cauſe de la profondeur de la mer, & l'épaiſſeur néceſſaire pour lui réſiſter. Total 10,630 toiſes cubes.

par le devis de l'exagône à *mézalectre*, fig. 1, rapporté page 273 de notre cinquieme Volume, qu'il contient 78,696 toises cubes de maçonnerie de moilon, & 7536 de pierre de taille, valant au prix d'alors, suivant lè devis 6,973,774 l., ce qui donne pour chaque côté de l'exagône de ce projet, 14,372 toises cubes de maçonnerie. Notre évaluation à 10,000 toises cubes par front, sera donc nécessairement au-dessous de ce qu'elle devroit être.

Pour comparer l'enceinte bastionnée, avec le toisé de l'enceinte circulaire, comprise entre deux rayons, faisant également un angle de 60 degrés, il faut considérer, que son rayon est plus petit que le rayon moyen du glacis coupé : d'où il suit, que la profondeur de la mer sera moins grande, & que la partie battue par ses flots, sera moins haute ; l'épaisseur du mur devra donc être moins grande, pour avoir la même solidité. Ainsi nous supposerons 12 toises cubes, au lieu de 15 par toise courante, d'un

glacis coupé circulaire , dont le rayon feroit de 180 toifes, depuis le centre marqué B. Ainfi, fur 188 toifes, trouvées ci-deffus, pour la longueur de cette partie de circonférence, on aura pour fon cube 2256 toifes. Nous fuppoferons le mur de face de notre cafemate circulaire, fondé fur ce glacis coupé, ayant quatre pieds & demi d'épaiffeur réduite, & trente pieds de hauteur, afin d'y avoir trois batteries fous voutes (1), donnera pour l'étendue des 188 toifes comprifes entre deux rayons diftans de 60 degrés, 705 toifes cubes. La voûte de la cafemate devant avoir 5 toifes dans œuvre longueur de clef, & quatre pieds & demi d'épaiffeur moyenne; multipliant de même

(1) Pour connoître cette enceinte circulaire, qu'on ne peut diftinguer ici par la petiteffe de l'échelle, il faut avoir recours à la Planche XXV du troifieme Volume, où l'on voit en profil & en élévation, un mur cafematé à trois étages, femblable à celui qui doit former l'enceinte de celle fig. 7.

les 188 toises de longueur de cette partie de circonférence, donnera de même 705 toises cubes. Enfin, dans les 188 toises, il y aura trente-une arcades & un tiers, à 6 toises de largeur chacune, ce qui feroit trente-deux murs de refend, qui donneroient 480 toises. Faisant donc la récapitulation des quatre quantités ci-dessus, on ne trouveroit pour cette portion de circonférence de batterie casematée, que 4236 toises cubes.

Quatre parties de circonférence pareille, comprenant 240 degrés du cercle total, fig. 7, donneront 16,944 toises cubes : sa corde ayant 300 toises de longueur, elle contiendra dans la même proportion 6760 toises cubes, ce qui fait un total de 23,704 toises cubes de maçonnerie.

Tandis que les six fronts bastionnés, fig. 6, en contiendront 63,780, faisant près des deux tiers de maçonnerie de plus dans l'exagône bastionné, fig. 6, que dans le segment du cercle, fig. 7; & si l'on vouloit le comparer à l'exagône

à *mézalectre*, fig. 1 du projet de M. Filley, dont la totalité de la maçonnerie, tant en moilons, qu'en pierres de taille, monte à la quantité de 86,232 toiſes cubes, on trouveroit environ de quoi conſtruire quatre forts, tels que celui fig. 7. Si l'on veut de même calculer l'eſpace intérieur que contiendra chacune des figures 1, 6 & 7, on ne trouvera pour le polygône intérieur de l'exagône à baſtion, & de l'exagône à *mézalectre*, qu'environ 40,000 toiſes quarrées; tandis que le ſegment du cercle, fig. 6, en contient 79 mille à 80 : différence du double, à l'avantage de la conſtruction, fig. 7.

Mais les effets ſur la mer, des deux manieres, ne ſauroient être comparés, car on pourroit dire, qu'ils ſont du tout à rien, puiſque chaque capitale des baſtions, offre une poſition, où les Vaiſſeaux peuvent éteindre tous les feux d'une enceinte baſtionnée, ſans être expoſés à aucun effet dangereux. Les demi-lunes collatérales ſont les ſeuls ouvrages dont le canon ſeroit à bonne portée des Vaiſ-

ſeaux ; les flancs des baſtions voiſins en ſeroient trop éloignés, & les embrâſures de leurs batteries auroient des directions trop obliques : mais les faces de ces demilunes ſeroient enfilées & plongées par les Vaiſſeaux, de maniere à ne pouvoir y tenir. D'où l'on voit qu'une rade, défendue par des fronts baſtionnés, n'eſt défendue par rien. Examinons maintenant, comment elle le ſeroit, par une circonférence de cercle, de même rayon que le polygône baſtionné, telle qu'elle eſt repréſentée fig. 7.

Nous voyons d'abord, que cette circonférence ne formant aucun angle, il ne ſe trouve point de poſition avantageuſe à prendre ſur des capitales ; il n'en exiſte point dans une pareille conſtruction. Tous les points de cette circonférence ont des défenſes égales ; chaque rayon prolongé, eſt coupé par le même nombre de boulets, qui frappent le même point à 200 toiſes. Chaque étage de batterie du mur circulaire caſematé, peut couper un de ſes rayons, quel qu'il ſoit,

par le tir de 60 piéces de canon, dont la direction la plus oblique ne feroit que de 30 degrés; de façon qu'un tel mur, étant à trois étages de batteries, auroit, dans toute fa circonférence, à oppofer fur le même point, 180 piéces d'artillerie, que rien ne pourroit éteindre.

En récapitulant donc ce qui vient d'être inconteftablement établi, on trouve qu'une conftruction, telle que la figure premiere, employeroit 86,232 toifes cubes de maçonnerie, n'enfermeroit qu'un efpace de 40,000 toifes, pour n'avoir à oppofer aux Vaiffeaux qu'une batterie à ciel découvert, abfolument indifférente pour la défenfe de la rade.

On trouve de même, qu'une conftruction telle que la figure 6, employeroit 60,000 toifes cubes de maçonnerie, qu'elle n'enfermeroit également qu'un efpace de 40,000 toifes quarrées, & que fon effet contre les Vaiffeaux feroit nul, tant par le petit nombre de piéces qu'elle leur oppoferoit, que par la facilité avec laquelle elles feroient démontées; tandis

que la conſtruction fig. 7, n'employeroit que 24,000 toiſes cubes de maçonnerie, renfermeroit un eſpace de 80,000 toiſes quarrées, & réuniroit 180 piéces de canons à 200 toiſes, ſur chacun des rayons prolongés de ſa circonférence. D'où il ſuit évidemment, que ſi l'on avoit à choiſir dans les trois projets, fig. 1, fig. 6, & fig. 7, il faudroit préférer le projet fig. 6, à celui fig. 1, & préférer celui fig. 7, à celui fig. 6.

Il ne reſte donc plus qu'à examiner, quelle ſeroit la défenſe du côté de la terre, du projet fig. 7. On n'y voit point de baſtion; & nous ſentons que dans l'opinion commune, on n'aura pas manqué de s'en alarmer : mais nous aurons bientôt diſſipé toutes craintes, en prouvant que cette défenſe ſeroit infiniment ſupérieure à celles des figures 1, 4 & 6. Il nous ſuffira de faire conſidérer, que la corde de ce cercle, étant une caſemate de 300 toiſes d'étendue, elle aura ſoixante arcades, armées de trois piéces chacune; & ſi cette caſemate avoit ſeulement deux

étages de batterie, elle pourroit battre tout le terrein de son front, avec 360 piéces de canons, à l'abri de tous les feux possibles de l'ennemi. Comment cheminer par des tranchées, sous un tel feu ? Un front bastionné n'en offre pas la dixieme partie, qui ne peut même être conservée sur ses remparts par aucuns moyens.

La caponniere casematée, placée sur le rayon qui divise la corde de ce cercle en deux parties égales, ayant 20 toises de saillie en avant de cette corde, peut en défendre les fossés avec 24 piéces de canons couvertes, en supposant qu'elle n'auroit que deux étages de batterie.

Cette seule Planche X met donc en état de juger des six manieres qui y sont représentées, ou, pour mieux dire, des cinq, puisque les figures 3 & 5, sont les mêmes pour l'enceinte du bourg, & que les forts destinés à défendre la rade, sont construits dans les mêmes principes. On a pu connoître, par ce que nous en

avons dit ci-dessus, tous les défauts des enceintes bastionnées, & combien l'usage constamment observé, de les employer en tout & par-tout, égare les Ingénieurs qui auroient le plus de moyens de créer de nouvelles formes, analogues aux circonstances, & sur-tout convenables aux différens terreins. Y a-t-il rien dont on puisse être aussi étonné, que de voir sortir du cabinet d'un Ingénieur rempli de mérite, d'un Officier général du Corps du Génie, en qui le Gouvernement met toute sa confiance ; un projet de bâtir dans la mer, une Place réguliere, à six bastions doublement retranchés, six demi-lunes, deux contre-gardes ; le tout enveloppé dans son pourtour, d'un glacis coupé, dont le total eût exigé plus de 80,000 toises cubes de maçonnerie, entiérement inutiles à la défense de la rade, qu'il s'agissoit de défendre ? Heureusement que le devis de cette immense production, a monté à plus de vingt millions ! S'il n'eût monté qu'à la moitié, (somme encore exorbitante) il est vraisemblable

qu'elle eût été exécutée ; & à la premiere guerre maritime, on eût reconnu qu'on n'avoit rien pour la ſûreté de la rade, mais qu'on avoit à entretenir & payer un État-Major de Place, & une groſſe Garniſon, abſolument inutile.

Des baſtions projettés dans la mer, ſont donc l'effet d'une abſtraction totale des véritables principes. Dans les cas où il ſeroit néceſſaire d'y bâtir, pour être plus près des points à défendre, ne faites jamais que des formes circulaires, ou droites & circulaires, ſuivant que peuvent l'exiger les ſituations. Nous donnons ici pour exemple la fig. 7. Il n'y a perſonne qui ne ſente, d'après les détails dans leſquels nous ſommes entrés, à ſon occaſion, les avantages énormes que cette figure a pour la défenſe du côté de la mer, ainſi que de celui de la terre, ſur les fig. 1 & 6, & combien elles ſeroient moins coûteuſes.

Cependant, ce n'eſt pas encore cela à ce même local. Il n'y faut point anticiper ſur la mer, ni par nombre de baſ-

tions, ni même par une enceinte tout uniment circulaire ; il faut occuper le terrein solide que la nature vous offre, & ne point se jetter dans le ridicule de vouloir entasser nombre d'ouvrages, dans les parties couvertes par la mer : il n'est point de meilleurs remparts. Nous l'avons déja dit, les tranchées y sont impossibles. Une enceinte établie sur le terrein solide de l'île, sera toujours suffisante. En un mot, les constructions représentées figures 3 & 5, sont les seules convenables..Elles présentent une défense du côté de la rade, dont il n'a jamais existé une semblable ; & du côté de la terre, une simple enceinte, terminée par deux forts à tour angulaire, défendant le dehors, ainsi que le dedans, a les plus grands avantages sur les fronts bastionnés. Peu d'observations suffiront pour le démontrer.

On voit d'abord, que malgré la quantité d'ouvrages qui forment la totalité de la forteresse fig. 1, elle ne présente du côté de l'intérieur de l'île, qu'une con-

tre-garde 20, couvrant le baſtion 4, & les deux demi-lunes collatérales 15 & 16 (1). Tous les ouvrages qui forment le reſte de l'enceinte, ſont entiérement inutiles à ſa défenſe ; pourquoi donc les avoir compris dans ce projet, tandis que le front d'attaque n'eſt pas d'une défenſe plus avantageuſe que la place la plus commune ? Que l'on place une contre-garde devant la demi-lune fig. 4, & ce front vaudra celui de la fig. 1. Les deux baſtions 1 & 2, repréſenteront les deux demi-lunes 15 & 16 ; & il ne faut pas ſe flatter, que ces demi-lunes étant ouvertes par les batteries en brêche, la place ne ſoit pas obligée de ſe rendre, tout

(1) Les trois forts, conſtruits ſur le côté du nord de l'île, fig. 1, étant étrangers au ſyſtême de la place, & pouvant être ajoutés à toutes ſortes de conſtructions, on doit d'autant moins les conſidérer, qu'ils ſont dans le cas de tous les forts ſemblables, de ſe rendre à la premiere ſommation, ou d'être emportés l'épée à la main, leurs foſſés étant ſans aucune défenſe.

comme celle de la fig. 4, puiſque le retranchement du baſtion 4, fig. 1, formant la derniere enceinte, aura été ouvert en même tems que les demi-lunes, par les batteries qui y auront été établies dans les places-d'armes du chemin couvert. On pourroit même dire, que le front fig. 4, auroit quelque avantage ſur celui fig. 1, en ce que, ayant plus d'étendue d'un angle flanqué à l'autre, le canon, & ſur-tout les bombes y feront beaucoup moins d'effet, l'eſpace étant de 300 toiſes dans l'un, & ſeulement de 180 toiſes dans l'autre ; en ce que ce dernier s'avançant dans l'île, juſqu'à ſon terrein ſolide, les tranchées de l'aſſiégeant ne trouveroient de ce côté aucun obſtacle ; tandis que devant le front fig. 4, elles auroient encore une partie de marais à franchir, qui leur occaſionneroit des retardemens indiſpenſables.

Ce n'eſt donc pas ſans de juſtes raiſons, que nous avons préféré l'emplacement de l'exagône fig. 6, à celui fig. 1, puiſque le terrein marécageux eſt encore

plus

plus grand devant le front de notre polygône, défendant l'intérieur de l'île, qu'il ne l'eſt fig. 4. Et comme il ſeroit encore plus grand fig. 7, & que cette derniere eſt capable d'oppoſer, du côté de la terre, ainſi que du côté de la rade, le feu d'artillerie le plus conſidérable, il ſuit que des trois fig. 1, 6 & 7, c'eſt la derniere qui eſt la préférable, comme nous l'avons déja obſervé. Cette conſtruction n'a donc contre elle, que ſa dépenſe, qui, quoique infiniment moins grande que celle fig. 1, & moins grande encore que celle du projet fig. 6, le ſeroit encore trop, dès qu'elle ne ſeroit d'aucune utilité.

Défendre la rade, & défendre l'intérieur de l'île, c'eſt tout; il ne faut rien de plus. Or les fig. 3 & 5, rempliſſent parfaitement ces deux objets, & le rempliſſent d'une maniere beaucoup moins coûteuſe, puiſque le fort en pierre, dont les plans en grand, ainſi que le toiſé en détail, ſeront donnés dans le Volume ſuivant, (ſans y comprendre la tour au

centre, destinée à servir de phare) ne contient que 6000 toises cubes de maçonnerie, & les deux forts *Tridou* & *Bochard*, environ 1000 à 1500, suivant le diametre qu'on voudra donner aux tours angulaires, ne faisant en tout que 7 à 8000 toises cubes de maçonnerie, au lieu des 80,000, 60,000, & 24,000 toises trouvées ci-dessus, pour l'exécution des projets fig. 1, fig. 6, & fig. 7. Cependant le côté de la rade seroit incontestablement défendue, d'une maniere très-supérieure, à ce qu'elle le seroit par tout autre projet. Et quant à la défense de l'intérieur de l'île, nous ferons remarquer que ce front, dans sa position, opposeroit à l'assiégeant, des difficultés qu'on pourroit dire insurmontables. 1°. Un grand espace marécageux, qui ne laisse pour le chemin des sappes, que le petit sentier du terrein solide, qui se trouve le long de la côte, du côté de la grande mer. 2°. Ces tranchées seroient battues par le feu de 150 toises de rempart, & celui des deux tours, qui ont à

y diriger 64 piéces, qui pourroient, par leur élévation, plonger toutes les ſappes, de maniere à les rendre impraticables : avantage dont ſont totalement privés les fronts des fig. 1, 4 & 6, qui n'ont chacune dans les deux faces de leurs baſtions, ou demi-lunes collatérales, que 80 toiſes de parapet, dont l'artillerie, toute à découvert, pourroit battre la tranchée de l'aſſiégeant. Ajoutez, que tous ces fronts baſtionnés n'ont que leurs remparts dégradés & bouleverſés par l'effet des bombes, pour défendre le paſſage de leurs foſſés, tandis que ceux du front fig. 3 & 5, ſont défendus chacun par 12 piéces de canons, placés dans les caſemates des angles rentrans : caſemates dont la petiteſſe de l'échelle ne permet pas de connoître la conſtruction ; mais il ſuffira de dire, qu'elles ſont abſolument ſemblables à celles qui ſe trouvent en pluſieurs endroits de nos précédens Volumes, & nommément dans les Planches XIII & XIV du Tome troiſieme.

Ainſi, l'on trouvera d'abord les plus grandes difficultés à conduire les ſappes juſques ſur le chemin couvert ; enſuite, comment s'y établir, ſous les feux du rempart, des caſemates, & des tours de ce front ? Il faudroit enſuite faire le paſſage du foſſé, malgré les 12 piéces de chaque caſemate, & malgré le feu du grand mur caſematé, qui enveloppe le fort *Tridou*. Enfin, ſi l'on pouvoit parvenir ſur le parapet, ou du rempart, ou des forts, on y ſeroit plongé par le feu de leurs tours, & l'on ne ſauroit y faire de logement ſolide, qu'après les avoir détruites. L'on peut voir, Planches XV, XVI, XVII, & XVIII du Tome III, ce que c'eſt que ces tours, & l'effet qu'elles peuvent faire, au moyen de leurs quatre étages de batteries de canons, dominant ſur tous les ouvrages. Nous ſavons bien qu'on ne manque pas de les ſuppoſer anéanties ſur-le-champ, par l'effet de l'artillerie de l'aſſiégeant ; mais dans le fait, il eſt plus aiſé de le dire, que de le faire. Nous avons répondu

ſolidement à cette objection, au Tome III, pages 17 & ſuivantes de notre Ouvrage : on peut y avoir recours, ſi on le juge à propos. Nous demanderons ſeulement, où l'on voudroit placer ici les batteries deſtructives de nos tours ? Le terrein ſolide le plus près, eſt à 170 toiſes de l'une des tours, & à 250 de l'autre. Dans cet éloignement, il ne pourroit y avoir que beaucoup d'inexactitude dans le ſervice de cette artillerie. Mais ſuppoſant la même préciſion dans l'artillerie de l'attaquant & du défendant ; enſuite, conſidérant le nombre & l'emplacement des piéces de part & d'autre, nous trouverons d'abord, du côté de l'enceinte à tour angulaire, 200 toiſes de remparts, compris ceux des deux forts, qui pourront être armés de 60 piéces. Chaque tour, en ne comptant que le tiers de leur circonférence, n'en donneroit que 32. Le total ſeroit donc de plus de 120 piéces de canons à oppoſer à combien ? L'emplacement total de l'île, où les batteries de l'aſſiégeant

pourroient être placées, n'a que 120 toises de largeur ; en l'occupant tout entier par une seule batterie, on n'y pourroit placer que 40 piéces. Ainsi l'assiégé auroit encore trois piéces contre une, & il auroit plus de la moitié de son artillerie placée sous de bonnes voûtes, dont le service ne pourroit être troublé par les bombes. L'on peut juger de la précision, ainsi que de la vivacité du feu d'une pareille artillerie, & décider laquelle des deux fera taire l'autre. Nous pouvons donc regarder les tours de nos forts, comme étant établies pour long-tems dans la position que nous leur avons assignée, malgré leur destruction, si gratuitement supposée, & compter sur elles à jamais, pour opérer une défense de ce front, supérieure à toute attaque possible.

Mais cette méthode si formidable dans l'extérieur de son enceinte, l'est également dans son intérieur. Il ne se trouveroit aucune partie de cet intérieur, qui ne fût sous le feu de ces deux forts.

Delà, il suffit d'un parapet, qui les lie au fort destiné à la défense de la rade, tel qu'on le voit tracé fig. 3 & 5; & tout cet espace intérieur sera aussi inaccessible à l'ennemi, que derriere tous les bastions & tous les ouvrages, qu'on pourroit entasser les uns sur les autres; comme nous l'avons déja fait observer.

Ainsi, de tout ce qui précede, il résulte, que le systême bastionné, admis exclusivement, entraîne, par l'effet de l'habitude. On ne connoît, on n'enfante que des bastions, parce qu'on est préoccupé de l'idée, qu'il n'y a de moyens, que ce moyen unique; on veut l'appliquer à tous les cas, le faire cadrer à toutes les positions : aucun obstacle n'arrête. Faut-il former une place de 6, 8, 10, 12 bastions, & se trouve-t-il des vallées dans son enceinte, il faut les combler, ou bien y élever des remparts, d'une telle hauteur, d'une telle épaisseur, & d'une telle dépense, qu'il y faut employer nombre d'années, & nombre de millions, pour des constructions, qu'on

eût pu éviter, en faisant beaucoup mieux. La mer même n'est comptée pour rien, lorsque, par malheur, elle se rencontre dans la continuité des fronts bastionnés projettés; il faut, pour les y établir, surmonter les obstacles qu'opposent sa profondeur & son impétuosité : on est obligé d'épuiser des carrieres, pour y fonder des remparts qui puissent lui résister. C'est ainsi que les génies les plus universels, paroissent les plus bornés; alors, on ne voit plus rien que de commun & de mauvais, émaner des imaginations les plus fécondes; tout prend l'air de l'ignorance; & l'on s'y méprendroit, si l'on ne savoit d'ailleurs, combien il y a d'instruction parmi ceux même qui en manifestent le moins. Alors cette stagnance d'idées, met les sujets transcendans, au pair des plus communs. Comment se distinguer dans une carriere où l'on ne peut parcourir qu'une route déja frayée depuis tant de tems ? On fait mal sans s'en appercevoir, pour ne point s'être apperçu qu'on avoit toujours mal fait.

Ouvrez donc les yeux, vous, à qui la nature a donné tant de moyens de bien voir ! (Nous parlons ici au nombre très-considérable d'Cfficiers du Génie, qui ont autant de savoir, que d'amour pour le bien.) Faites usage de vos moyens ; & l'on verra bientôt vos noms devenir célébres, par des chefs-d'œuvre dans l'art défensif. Sortez de ces limites resserrées ; donnez l'essor à vos grands talens ; & chaque jour on aura de nouveaux sujets de vous applaudir. Votre art est immense ; nous n'avons fait que l'effleurer : c'est à vous, qui réunissez la théorie profonde, à la pratique la plus éclairée, à le porter à sa perfection. Vous ne pourriez avoir de résistance à vaincre, pour prendre ce grand essor, que de la part de ceux qui, parmi vous, se trouveroient incapables de tout ; parce qu'alors ils sentiroient parfaitement, qu'ils ne pourroient conserver d'existence, qu'autant que ceux du même état qu'eux, n'en prendroient pas une à laquelle ils ne sauroient atteindre, & dans cette supposi-

tion, ils ne manqueroient pas d'employer tout leur pouvoir à vous contenir à leur niveau. Pourriez-vous donc vous laiſſer aſſujettir par un auſſi petit nombre ? (ſi tant eſt même qu'il en exiſte un ſeul de cette eſpece, ce que nous ſommes très-éloignés d'admettre.) Toujours eſt-il certain, que ceux qui s'affranchiroient les premiers, d'une pareille ſervitude, ſeroient cités dans tous les tems, d'une maniere auſſi honorable pour leurs lumieres, que pour leur zèle. Et ſi par nos travaux, nous pouvions hâter le moment de cette heureuſe révolution, ce ſeroit la récompenſe la plus flatteuſe que nous puiſſions jamais en recevoir.



APPENDICE.

Observations sur les objections faites par M. Grenier, Capitaine au Corps du Génie, contre la solidité de la Caponniere casematée, décrite dans la Fortification perpendiculaire de M. le Marquis de Montalembert, Tome I, pag. 139 & *suivantes* (1).

« M. *Grenier*, Ingénieur à Hesdin, a
» donné, au mois de Février 1780, un
» Mémoire, contenant des observations

(1) Nous avons dit ci-dessus, pag. 123 & 124, que nous placerions à la fin de ce Volume, les Observations critiques de M. *Grenier*, relatives à nos flancs casematés, auxquelles nous n'avons pas jugé devoir faire de réfutation détaillée.

» ſur les principaux ſyſtêmes de la Fortifi-
» cation perpendiculaire de M. le Marquis
» de Montalembert, dans lequel, entre
» autres choſes, il attaque la ſolidité d'une
» des piéces les plus intéreſſantes, décrites
» dans cet Ouvrage.

» M. *Grenier* prétend que les piliers qui
» ſoutiennent les arcades adjacentes à la
» grande voûte du milieu, ainſi que ceux

Nous allons donc les donner ici dans leur entier, ſans y joindre aucune des réponſes que nous aurions à y faire, nous bornant à celle que nous avons déja faite.

Mais nous croyons devoir les faire précéder de la réfutation qu'en a faite un des Ingénieurs des Ponts & Chauſſées des plus inſtruits, afin qu'on puiſſe ſe diſpenſer de les lire, ſi l'on trouve que les erreurs dont cette Critique eſt remplie, ſoient ſuffiſamment prouvées.

Ne voulant pas être juge dans notre propre cauſe, nous nous en ſommes rapportés à ceux qui, par leur état, joignent à la théorie, la plus grande pratique; & nous croyons avoir montré en cela toute l'impartialité que l'amour de la vérité nous preſcrit.

» qui ſoutiennent les arcades des galeries
» des fuſiliers, n'ont point la force néceſ-
» ſaire pour réſiſter à l'effort des voûtes,
» qu'ils ſupportent. Ses calculs ſont faits
» d'après une formule qu'il donne dans un
» Supplément à ſon Mémoire, lequel Sup-
» plément eſt deſtiné à rectifier la méthode
» de M. Bélidor, pour calculer l'épaiſſeur
» des pieds droits des voûtes en plein cein-
» tre, dont le deſſus eſt terminé par un
» plan horiſontal. Voici en quoi conſiſte
» cette rectification.

» M. Bélidor ſuppoſe, que la direction
» de l'effort qui tend à renverſer le pied
» droit, paſſe à une diſtance de la *douelle*
» égale à la demi-épaiſſeur de la voûte à
» la clef, & que le moment de la force
» qui contrebalance cet effort, eſt égal
» au poids total de la maſſe réſiſtante,
» multiplié par la demi-épaiſſeur du pied
» droit, priſe à l'araſement du deſſus des
» fondations.

» M. *Grenier*, mécontent de cette hy-
» pothèſe, détermine le moment exact de
» la partie de voûte qu'il ſuppoſe, avec

» M. Bélidor, exercer la pouſſée ; il égale » ce moment à la ſomme des momens de » toutes les parties qui doivent réſiſter à » cette pouſſée, ce qui lui donne une » équation, d'où il déduit l'épaiſſeur du » pied droit. Au reſte, il ſe conforme ab- » ſolument à tout ce que dit M. Bélidor, » qui, lui-même, n'a fait que ſuivre la » théorie de M. de la Hire.

» Cette théorie de M. de la Hire eſt » très-incomplette ; & il eſt étonnant que » M. *Grenier*, au lieu de la perfectionner, » dans les points où elle étoit ſuſceptible » de l'être, ſe ſoit attaché à y faire des » changemens minutieux, & même inu- » tiles. Les formules de M. Bélidor don- » nent aux pieds droits des voûtes, plus » d'épaiſſeur qu'il ne faut. On peut voir » ſur cet objet, le Mémoire donné par » M. Gauthey, en 1771, en faveur de la » Coupole de l'Egliſe de Sainte-Genevieve. » M. *Grenier* les a néanmoins trouvés pré- » judiciables à la ſolidité, & il a voulu » augmenter le moment de la maſſe qui » exerce la pouſſée ; mais il ne s'eſt pas

» apperçu qu'il augmentoit auſſi le moment
» de la maſſe qui réſiſte à cette pouſſée,
» vu que le centre de gravité de la partie
» qui eſt au-deſſus de l'impoſte ou naiſ-
» ſance, eſt à une diſtance du plan ver-
» tical dans lequel ſe trouve l'axe de rota-
» tion plus grande que la demi-épaiſſeur
» du pied droit. Cette derniere augmen-
» tation peut compenſer les différences
» provenant de la premiere, ou au moins
» les rendre aſſez petites pour qu'elles ne
» méritent pas qu'on y ait égard. Ainſi ce
» n'étoit pas la peine d'entreprendre des
» calculs longs & faſtidieux, pour ne rien
» donner de mieux que ce qu'a donné M.
» Bélidor, dont les formules ont l'avan-
» tage d'être plus ſimples.

» On auroit pu s'étendre davantage ſur
» les calculs de M. *Grenier*; mais une
» plus longue diſcuſſion eſt inutile, vu
» que l'application qu'il en fait aux voûtes
» de M. le Marquis de Montalembert,
» porte abſolument à faux. Ses voûtes for-
» ment une ſuite d'arcades égales, & les
» pouſſées de toutes celles qui ſont dans

» la même direction, se contrebalancent
» mutuellement. Les piliers qui les sépa-
» rent, n'ont d'autre fonction, que celle
» d'en supporter le poids ; or il n'est ja-
» mais venu dans l'idée d'aucun Construc-
» teur, de donner à ces piliers la même
» épaisseur qu'on donne aux pieds droits.
» Leur construction exige deux conditions
» principales : la premiere, qu'ils soient
» fondés avec des précautions suffisantes,
» pour que le sol qui les supporte, ne
» puisse point céder ; & la seconde, qu'ils
» aient assez de grosseur pour que la pierre
» qui les compose, ne s'écrase point par
» le fardeau des voûtes. Il est toujours pos-
» sible de remplir la premiere condition ;
» la seconde prête beaucoup à l'œconomie,
» vu que, d'après des expériences exactes
» & réitérées, on a reconnu qu'un pied
» quarré de surface d'une pierre comme
» celle de *Saillancourt*, qui a été employée
» au pont de Neuilly, pouvoit, sans se
» rompre, porter un prisme de même base
» & de 1500 ou 1600 pieds de hauteur ;
» ce qui, en supportant la pesanteur du
» pied

» pied cube de 250 livres, donneroit un
» poids de plus de 200,000 livres.

» Non-ſeulement on ne donne pas aux
» piliers qui ſoutiennent les voûtes dans les
» édifices ordinaires, l'épaiſſeur qu'on don-
» neroit aux pieds droits, mais on ne le
» fait pas même pour les piles des grands
» ponts, dont la conſtruction exige encore
» bien plus de précaution. On peut voir
» ſur cela le Mémoire contenu dans les
» Œuvres de M. Peronnet, Tome I, pag.
» 108 & ſuivantes, qui a été lu à la ren-
» trée publique de l'Académie des Scien-
» ces, le 12 Novembre 1777.

» M. *Grenier* a reconnu lui-même, qu'on
» pouvoit donner aux piliers moins d'épaiſ-
» ſeur qu'il n'en réſulte de ſes calculs;
» *mais ce ſeroit*, dit-il, *à condition*
» *qu'il ſe trouveroit aux extrêmités, de*
» *bonnes buttées, fort au-deſſus de l'é-*
» *paiſſeur déterminée pour l'équilibre.* Or,
» ſans changer la moindre choſe au
» plan de M. le Marquis de Montalem-
» bert, on peut placer les buttées qu'exige

» M. *Grenier*, tant aux extrêmités, qu'aux » angles d'épaulement.

» On pense donc, que les trois pieds » d'épaisseur que M. le Marquis de Mon- » talembert a donné aux piliers qui sup- » portent les arcades adjacentes à la grande » voûte du milieu, & que les quatre pieds » d'épaisseur de ceux qui supportent les » arcades des fusiliers, sont très-suffisans » pour remplir l'objet auquel ces piliers » sont destinés, vu la résistance que la » pierre peut opposer à une force de sim- » ple pression, & en supposant que les » piliers sont fondés de maniere à ne pou- » voir s'enfoncer.

» Il est même superflu d'observer, que » les piliers des galeries des fusiliers sont » encastrés dans un mur, & liés entr'eux » par de forts planchers. Quoique ces cir- » constances ajoutent à leur solidité, ils » n'en ont aucun besoin pour résister au » poids des voûtes.

» Il suffit donc de placer aux extrêmi- » tés & aux angles d'épaulement, des ré-

» ſiſtances convenables ; & , comme on
» l'a déja obſervé , cette précaution ne
» change abſolument rien au projet. M.
» le Marquis de Montalembert a eu la
» modeſtie de dire , en pluſieurs endroits ,
» qu'il ne prétendoit arrêter définitivement
» aucune des dimenſions de ſes caſemates ,
» mais ſeulement en donner l'intention ,
» la forme , & la diſtribution générale.
» Cette réflexion ſuffit ſeule pour arrêter
» toutes les objections qui ne portent que
» ſur la ſolidité , lorſqu'on peut obtenir
» cette ſolidité , ſans rien changer à tout
» le reſte ».



SUITE DE L'APPENDICE.

Cinquieme Obſervation critique de M. GRENIER, relative au Chapitre V du Tome Ier de la Fortification perpendiculaire, qui traite des batteries caſematées ; auxquelles les Obſervations précédentes ſervent de réponſe.

Nota. *M.* Grenier *a ici deux objets ; l'un de nier la poſſibilité de l'uſage des batteries caſematées, pour la défenſe des places ; l'autre de conteſter la ſolidité de celles qui ſe trouvent dans l'Ouvrage cité.*

Nous n'ajouterons rien ici ſur le premier objet, à ce que nous avons déja dit, pour démontrer le contraire de l'opinion de M. Grenier.

Sur le ſecond, relatif à la ſolidité, nous avons laiſſé aux Obſervations précédentes, le ſoin d'y répondre.

TEXTE DE LA Ve OBSERVATION CRITIQUE DE M. GRENIER.

LES défenſes des ſyſtêmes de M. le Marquis de Montalembert, ſont principalement fondées

ſur des caſemates voûtées. On trouve encore des caſemates dans pluſieurs places anciennes. Voici ce qu'en écrit un célébre Ingénieur, le Chevalier de Ville (1). « Autrefois, on faiſoit aux » flancs, des voûtes, où l'on mettoit le canon » tout couvert, & par-deſſus, ils en faiſoient » d'autres, pour mettre d'autres canons : mais » cela n'eſt plus en uſage, à cauſe des gran- » des incommodités qu'on a vu arriver en ces » places; car, après qu'on avoit tiré, la fumée » rempliſſoit de telle façon ces voûtes, qu'il » étoit impoſſible d'y demeurer dedans, ni rien » voir pour recharger, quelques ſoupiraux qu'on » y pût faire (2); outre que l'étonnement du » canon ébranloit tout, & l'ennemi, tirant dans » ces voûtes baſſes, bleſſoit & tuoit ceux qui » étoient dedans, & en peu de coups les met- » toit en ruine (3). Celles d'en-bas étant rom- » pues, celles de deſſus tomboient d'elles-mê- » mes; c'eſt pourquoi on a laiſſé ces voûtes, » & on fait les places baſſes découvertes, &c. (4)»

---

(1) Dans ſon Livre intitulé : *Les Fortifications du Chevalier Antoine de Ville*, page 78, édition de Paris, en 1766.

(2) Voyez ci-deſſus, pour la réponſe, pag. 125.

(3) Voyez *idem*, pag. 127.

(4) Voyez *idem*, pag. 128.

L'opinion de cet Ingénieur, fondée ſur ſon expérience, adoptée par tous les Ingénieurs de quelque réputation, qui l'ont ſuivi, paroît d'un très-grand poids, contre tout ſyſtême de Fortification, qui tire ſes principales défenſes des batteries cachées ſous des voûtes (1).

L'exemple cité, des batteries de l'entre-pont d'un Vaiſſeau, ne reſſemble pas à celles des caſemates voûtées. Le canon tiré par un ſabord, à une grande partie de la volée en-dehors du Vaiſſeau, la fumée ne trouve aucun obſtacle qui l'empêche de ſe diſſiper, en ſortant du canon; il doit en entrer peu dans l'entre-pont par les ſabords. Dans les batteries des ſouterreins, au contraire, où le canon eſt renfermé dans ſon embrâſure, le bout de la volée à quelque diſtance des bords extérieurs, la fumée n'a pas la même facilité pour ſe diſſiper; le recul de la piéce doit en entraîner une partie dans le ſouterrein. D'ailleurs l'entre-pont d'un Vaiſſeau eſt preſque tout à jour, quand les ſabords & toutes les écoutilles ſont ouverts. Le mouvement du Vaiſſeau, la liberté avec laquelle l'air y circule en pleine mer, doivent auſſi faciliter l'évaporation de la fumée.

---

(1) Voyez *idem*, pag. 130.

Les expériences faites à Olmutz, d'après lesquelles on a construit des casemates voûtées dans cette place, prouvent qu'on a espéré d'en tirer quelque parti ; mais ce ne seroit qu'après beaucoup d'épreuves bien constatées, qu'on pourroit juger à quel point ces sortes de casemates peuvent être utiles pour l'usage de l'artillerie. Des expériences relatives à la fumée, supposé qu'on eût trouvé le moyen d'y remédier, ne suffiroient pas ; il faudroit encore avoir reconnu, par l'expérience de quelques siéges, si l'artillerie des assiégeans, dirigée dans ces casemates, n'y rendroit pas le service des piéces, de la plus grande difficulté, ainsi que l'assure le Chevalier de Ville, & ainsi que toutes les apparences le font juger ; les éclats de la maçonnerie devant porter le plus grand désordre dans ces batteries.

Les casemates des systêmes proposés, sur-tout la caponniere casematée, étant très-différentes des casemates qu'avoient construits les anciens Ingénieurs, on pourroit penser, que des défauts reconnus dans ces derniers, l'on ne doit rien conclure contre celles qu'on propose. Examinons ces nouvelles casemates.

Des flancs casematés, & caponnieres casematées.

Pl. IX, fig. 1. La feuille cinquieme, fig. 1, ici Planche IX, représente partie du plan de la caponniere casematée. La figure 2 en est le profil sur la ligne A, B. Les piliers F, D, servent d'appuis à des arcades, dont les ceintres prolongés, forment des lunettes de voûtes d'arêtes des galeries latérales. Une partie de la largeur des arcades, se trouve surchargée, fig. 2, d'un massif G, H, I, K, qui paroît très-considérable, relativement aux épaisseurs des piliers qui leur servent d'appuis.

Fig. 2.

Pour prendre une idée des efforts que les piliers doivent soutenir, regardons une des arcades comme isolée ; & sans avoir égard à la poussée qu'exerce sur ses pieds droits la lunette de voûte d'arête, qui se trouve dans le prolongement de son ceintre, cherchons quelle devroit être l'épaisseur des pieds droits, pour qu'ils pussent résister à l'effort de l'arcade, au berceau qui est en plein ceintre. Son diametre est de 20 pieds ; son épaisseur à la clef, dans la partie correspondante à F, C, est de 3 pieds ; les naissances (fig. 2.) sont à 15 pieds au-dessus du rez-de-chaussée : en sorte que, supposant aux fondations 4 pieds de hauteur, les naissances se trou-

veront à 19 pieds au-dessus du fond des fondations. Voici donc à quoi se réduisent les données, pour l'effort correspondant à la partie F, C, des pieds droits. La voûte est en plein ceintre : son diametre est de 20 pieds. Le dessus est terminé par un plan horisontal, élevé de 3 pieds au-dessus du sommet de la montée, & les naissances sont élevées de 19 pieds au-dessus du fond des fondations.

D'après ces données, en suivant les principes indiqués par M. Bélidor, dans son Livre *de la Science des Ingénieurs*, on trouve que les pieds droits, dans la partie F, C, doivent avoir sept pieds un pouce d'épaisseur, pour être en équilibre avec l'effort que fait la voûte correspondante pour les renverser.

Dans la partie correspondante à C, D, la ligne G, K, fig. 2, est de 11 pieds & demi, & H, I, de 13 pieds & demi; ce qui donne 12 pieds 6 pouces pour la hauteur moyenne du massif G, I, au-dessus de G, H. Mais il se trouve dans ce massif une ouverture 1, 2, 3, 4, qui doit en diminuer le poids : cette ouverture est à-peu-près de 6 pieds en quarré, ou 36 pieds quarrés au milieu de l'épaisseur du massif. Pour compenser ce vuide, ne supposons à G, I, que 10 pieds de hauteur au-dessus de G, H ; c'est une diminution sur sa hauteur de 2 pieds & demi, qui,

ſur 20 pieds de longueur, (diſtance des pieds droits) produiſent 50 pieds quarrés, comme G, H, eſt à 3 pieds au deſſus du ſommet de la montée du ceintre. Le plan horiſontal, que nous ſuppoſons terminer le deſſus de la voûte, ſera élevé de 13 pieds au-deſſus du ſommet de la montée, & les données ſeront la voûte en plein ceintre, ſon diametre de 20 pieds; le deſſus de la voûte terminé par un plan horiſontal, élevé de 13 pieds au-deſſus du ſommet de la montée du ceintre, & les naiſſances élevées de 19 pieds au-deſſus du fond des fondations.

Appliquant à ces données, les principes cités, qu'indique M. Bélidor, on trouve que les pieds droits, dans la partie correſpondante à C, D, devront avoir 15 pieds 6 pouces d'épaiſſeur, pour être en équilibre avec l'effort que fait la partie correſpondante de la voûte.

Si l'on cherche l'épaiſſeur réduite, ou plutôt l'épaiſſeur uniforme, que doivent avoir les pieds droits pour réſiſter aux différens efforts de la voûte, dans les parties correſpondantes à C, F, & à C, D, obſervant que C, F, eſt de 4 pieds, & C, D, de 6 pieds, on trouve que cette épaiſſeur uniforme des pieds droits, doit être de 13 pieds 5 pouces.

On objectera peut-être, que les arcades, ou berceaux, s'arcboutant réciproquement, les piliers

n'auroient pas besoin de toute l'épaiſſeur qu'exigeroient les pieds droits d'une voûte iſolée, qui auroit les mêmes dimenſions. Il paroît qu'en effet, on pourroit donner moins de 13 pieds 6 pouces d'épaiſſeur aux piliers, mais ce ſeroit à condition qu'il ſe trouveroit aux extrêmités de chaque rang d'arcades, de bonnes buttées, fort au-deſſus de l'épaiſſeur déterminée pour l'équilibre. Les piliers n'ayant que trois pieds d'épaiſſeur, & n'y ayant pas de buttées aux extrêmités des arcades, on voit, démonſtrativement, que la conſtruction des arcades devant ſervir d'appui à la galerie du milieu, n'eſt pas poſſible.

C'eſt pour éviter des calculs plus compliqués, qu'on n'a pas eu égard à l'effort que fait la lunette F, M, F, (fig. 1.) contre les pieds droits F, D; il en ſeroit réſulté une plus grande épaiſſeur des pieds droits, que celle qu'on a trouvée de 13 pieds 6 pouces : ce qui n'auroit rien ajouté à notre objet, qui étoit d'examiner ſi l'exécution de la caponniere caſematée étoit poſſible.

On trouvera à la ſuite des Journaux d'attaque, un Supplément à la Méthode que donne M. Bélidor, pour déterminer les épaiſſeurs des pieds droits des voûtes, dont le deſſus eſt terminé par un plan horiſontal. J'y ai compris les détails des alculs, qui m'ont donné les réſultats ci-deſſus.

Les galeries latérales de la caponniere casematée, détachées de la galerie du milieu, & réduites à de plus petites dimensions, forment les flancs casematés de la Fortification angulaire. Faisons un apperçu de la solidité des arcades des galeries des fusiliers, soutenues sur les piliers ou contre-forts N (fig. 1.). Ces arcades portent partie du parapet de la plate-forme; leurs épaisseurs M, R, (fig. 2.) à leurs clefs, n'ont pas moins de quatre pieds; les ceintres sont surbaissés; leurs diametres sont de dix-neuf pieds; & elles portent la moitié du poids de la plate-bande, qui regne sur toute la longueur de la galerie supérieure des fusiliers, appuyée d'une part sur les ceintres, & de l'autre, sur le mur extérieur.

Ne considérant qu'une des arcades, la supposant en plein ceintre, son diametre de 19 pieds, le plan horisontal qui en détermine le dessus, élevé de quatre pieds au-dessus du sommet de la montée, & les naissances élevées de 22 pieds au-dessus du fond des fondations; on trouve, par les Méthodes citées, que les pieds-droits devroient avoir huit pieds un pouce d'épaisseur, pour être en équilibre avec l'effort de la voûte. Les arcades sont surbaissées, ce qui augmente leur effort contre les pieds droits; elles sont surchargées de la moitié du poids de la plate-bande

de la galerie, ce qui ajoute encore à leur effort; & les piliers n'ont que quatre pieds d'épaiſſeur. Leur tenacité dans le mur P, Q, ſuppléeroit, ſans doute, à une partie de l'épaiſſeur qu'exigeroit l'équilibre. Il n'eſt pas aiſé de reconnoître à quel point cette tenacité, qui dépend de la qualité de la maçonnerie, ſuppléeroit aux épaiſſeurs; mais on jugera aiſément, par la diſproportion qui ſe trouve entre les épaiſſeurs, ainſi que la charge des voûtes, & la foibleſſe de leurs appuis, que la conſtruction propoſée des galeries des fuſiliers, ne ſeroit pas ſuſceptible d'exécution.

Les très-grandes ouvertures pratiquées au-deſſus des voûtes d'arêtes des galeries latérales, malgré le fer qu'on y emploieroit, ne paroîtroient pas ſans inconvéniens. Les grillages au-deſſus des voûtes ne ſeroient pas convenablement placés, pour appuyer les bords des ouvertures; & placés dans les épaiſſeurs des ouvertures, les bombes les enfonceroient aiſément.

Dans la conſtruction des embrâſures, les ouvertures paroiſſent beaucoup trop reſſerrées, relativement à leurs longueurs, pour leur donner deux pieds de hauteur vers leur rencontre avec le mur de face. On a été obligé de ne donner que ſept à huit pouces d'épaiſſeur à la dalle de

recouvrement (1). Chaque ouverture a 16 pieds de longueur : un canon de 24 y entrera tout au plus de cinq pieds ; en ſorte que la flamme aura onze pieds à parcourir dans cet étroit paſſage. Il y a tout lieu de croire, que, malgré les liens de fer, les dalles ne réſiſteroient pas à l'effort de la flamme pour ſe dilater ; & quand la flamme ne produiroit d'autre effet, que celui de pénétrer entre les joints des dalles, elle mettroit le feu aux poutres qui joignent les dalles. On voit que l'uſage de ces embrâſures, ſuppoſant qu'il fût praticable, ſeroit au moins ſuſceptible de beaucoup d'inconvéniens.

Quelques Ingénieurs ont propoſé de lier les contre-forts des revêtemens par des ceintres, ou pluſieurs rangs de ceintres, les uns au-deſſus des autres, pour diminuer la pouſſée des terres contre les revêtemens, & pour qu'il fût plus difficile d'y rendre les brêches praticables. Cette conſtruction auroit infailliblement rempli les objets qu'on pouvoit s'en promettre, ſi ſa dépenſe n'avoit empêché de l'adopter ; mais il ne paroît pas que les ceintres propoſés dans les maçonneries pleines des murs de face de la caponniere caſematée, duſſent augmenter la ſolidité.

---

(1) Planche XIII, fig. 4, du premier Volume.

La maçonnerie bien saine, les boulets, soit qu'ils rencontrassent les ceintres, ou leurs pieds droits, ou l'intérieur des ceintres, auroient, ce semble, le même effet qu'ils produiroient dans une maçonnerie de même qualité, construite sans ceintre. Dans tous les cas, le boulet pénétreroit également dans la maçonnerie, & occasionneroit autour de son enfoncement, un ébranlement proportionné à sa quantité de mouvement, & à la qualité de la maçonnerie.

Les terres qui couvrent les souterreins, dans les Villes de guerre, n'ont pas moins pour objet de mettre les souterreins à l'épreuve de la bombe, que de diminuer les effets des éclats des bombes sur les remparts. Les magasins à poudre sont à l'épreuve de la bombe, quand les reins de leurs voûtes ont trois pieds d'épaisseur ; mais les bombes, dont les directions sont à-peu-près verticales à la fin de leurs chûtes, frappent fort obliquement les plans inclinés qui terminent les dessus de ces magasins, au lieu qu'elles tombent à-peu-près perpendiculairement sur les sommets des voûtes des souterreins, qui ne seroient pas à l'abri de la bombe, leurs voûtes n'ayant pas plus de trois pieds d'épaisseur à leurs clefs, si elles n'étoient recouvertes de cinq ou six pieds de terre. Les couvertures qu'on propose au-dessus de ces voûtes, sont le meilleur moyen connu

pour garantir les souterreins de l'humidité. Il y a de ces couvertures dans plusieurs places, au-dessus des voûtes des passages des portes.

Par les détails du Journal d'attaque du polygône angulaire, on peut voir à quoi se réduisent les effets défensifs de ces flancs casematés. La défense du polygône, suivant ce Journal, s'étend jusqu'au vingt-cinquieme jour de tranchée ouverte (1). Cette défense est encore fort au-dessous de celle du dodécagône bastionné, qui se prolonge, comme on l'a vu, jusqu'au trente-huitieme jour de tranchée ouverte.

La prise du rempart d'enceinte, donneroit à l'assiégeant, des emplacemens pour établir des batteries contre les flancs casematés. Après avoir ruiné les murs extérieurs de ces flancs, les mêmes batteries battroient en brêche les murs intérieurs, servant d'appuis aux terres du rempart; & l'assiégeant parviendroit dans la place, sans passer par le double mur casematé, ni par la contregarde, & autres obstacles qui précedent le corps de la place dans ses parties les plus saillantes. Telles sont les principales raisons de la grande différence qui se trouve entre les résultats des

(1) Voyez, à la suite des Observations, le Journal d'attaque du polygône angulaire.

Journaux

Journaux d'attaque du polygône angulaire, & du dodécagône bastionné.

Nos Journaux d'attaque ne considèrent que les défenses qu'opposent les fortifications, sans égard à celles que des sorties, faites à propos, & un bon usage des galeries des contre-mines, pourroient produire.

Le chemin couvert de la Fortification angulaire, seroit bien moins favorable aux sorties, que celui de la Fortification bastionnée. Les retranchemens à aîlerons ne suppléeroient pas à nos places-d'armes rentrantes, attendu qu'on ne communique aux retranchemens à aîlerons, qu'en défilant sur des ponts. Si l'on exécutoit les sorties, en partant à la fois des branches du chemin couvert, cette manœuvre mettroit un des flancs de la sortie, à découvert; & dans la retraite, l'ennemi se mêlant avec l'assiégé, le combattroit avec avantage, jusques dans le chemin couvert, où ce dernier ne pourroit se rallier, n'ayant ni places-d'armes, ni traverses, pour protéger son ralliement, ou sa retraite.

Ce n'est qu'en défendant avec vigueur le chemin couvert, qu'on peut arrêter les assiégeans sur les glacis, pour leur faire éprouver les effets des contre-mines; & c'est en leur livrant des combats sur ces glacis; qu'on les oblige de se

raſſembler ſur les points, où les fourneaux ſont préparés. Le chemin couvert de la Fortification angulaire, n'étant ſuſceptible d'aucune réſiſtance, ne pourroit ſeconder la défenſe par les contre-mines.

Sous quelque point de vue qu'on examine la Fortification angulaire, elle eſt toujours très-inférieure à la moderne Fortification baſtionnée. (Voyez l'Extrait, N° 6.)



SUPPLÉMENT

A la Méthode que donne M. Bélidor, dans son Livre de la Science des Ingénieurs, *pour déterminer les épaisseurs que doivent avoir les pieds droits des voûtes en plein ceintre, dont le dessus est terminé par un plan horisontal* (1).

LA théorie que donne M. Bélidor sur la poussée des voûtes, est fondée sur ce qu'il a été observé, que quand les pieds droits sont trop foibles, la voûte se fend des deux côtés suivant sa longueur, à-peu-près à distances égales, des naissances & du sommet de la montée de la voûte.

(1) Ce Supplément à la Méthode de M. Bélidor, rapporté ici, se trouve à la suite du Mémoire donné par M. *Grenier*, à M. le Prince de Montbarrey, en Février 1780, & il est relatif à ses Observations critiques sur les flancs & batteries casematés du premier Volume de la Fortification perpendiculaire.

On connoîtra par les Observations sur ce Supplément, données ci-dessus page 347, toutes les erreurs dans lesquelles M. *Grenier* est tombé, & combien il a mal entendu la matiere qu'il a entrepris de traiter.

On a jugé en conſéquence, qu'on pouvoit regarder une voûte, comme composée de trois parties, ou vouſſoirs, terminés par le plan paſſant par les naiſſances, & par deux autres plans coupant perpendiculairement la courbure du ceintre à diſtances égales du ſommet de la montée & des naiſſances. Ces deux plans, repréſentés feuille 5, fig. 3, (1) par A H, A *h*, font des angles de 45 degrés avec le plan des naiſſances, quand la voûte eſt en plein ceintre ; c'eſt le cas que nous examinons. Les trois vouſſoirs ſont repréſentés par B C H I O, C D E *h* H, & *b* E *h y o*. Les deux qui tiennent aux naiſſances, ſont cenſés faire partie des pieds droits ; & celui du milieu eſt regardé comme agiſſant ſeul ſur les plans inclinés A H, A *h*, pour renverſer les pieds droits tendant à les faire mouvoir ſur les points d'appuis P & *p*.

(1) Ici Pl. IX.

Le vouſſoir C D E *h* H, eſt diviſé en deux parties parfaitement égales, par la verticale A M, qui contient conſéquemment ſon centre de gravité d'un point quelconque K, pris ſur cette verticale. Menant les perpendiculaires K S, K *s*, aux deux plans inclinés, pour former le parallélogramme A S K *s* ; la peſanteur du vouſſoir étant repréſentée par la partie A K de ſa direction, ſon effort ſur chacun des deux plans inclinés

ſera repréſenté par K S ou K *s* : la peſanteur de la moitié C D M H du vouſſoir, ſera donc à ſon effort ſur le plan incliné A H, comme la moitié de A K ou A T, eſt à K S ou A S. On ne conſidere que l'effort de ce demi-vouſſoir ſur le pied droit B P ; l'autre demi-vouſſoir ayant le même effet ſur le pied droit *b p*, qui lui ſert d'appui.

Pour avoir le moment de l'effort du vouſſoir C D M H, relativement au point d'appui P, il faut multiplier cet effort par la diſtance de l'appui à ſa direction ; mais la perpendiculaire K S R, au plan incliné A H, ne peut repréſenter la direction de l'effort du vouſſoir, qu'autant qu'elle paſſera par ſon centre de gravité. Il faut donc déterminer d'abord la poſition du centre de gravité du vouſſoir.

M. Bélidor, préférant ſouvent des pratiques aiſées, à des méthodes exactes, que des ouvriers auroient de la peine à ſuivre, ne détermine pas le centre de gravité du vouſſoir ; il décrit un arc de cercle M Z F, paſſant par le ſommet de la montée, & parallele à l'intrados : ſur le rayon A C prolongé, il mene par un point pris au milieu de C Z, une perpendiculaire au plan incliné A H ; & prend cette perpendiculaire pour la direction de l'effort du vouſſoir ſur ce plan ; ce

qui n'eſt pas exact. L'erreur qui eſt au préjudice de la ſolidité, devient conſidérable, quand les voûtes ont de grandes épaiſſeurs. Il paroît donc indiſpenſable de chercher le centre de gravité du vouſſoir : on peut le déterminer comme il ſuit.

Soient nommés le rayon A B ou A C, à la ligne A M, qui eſt le rayon vertical prolongé juſqu'au plan qui termine le deſſus de la voûte; & ſoit nommée C, la hauteur P O, du pied droit de la voûte, depuis le fond des fondations, juſqu'au niveau des naiſſances du ceintre. On ſait que le centre de gravité d'un triangle, eſt aux deux tiers de la ligne menée du ſommet au milieu de ſa baſe; & que le centre de gravité d'un ſecteur de cercle, eſt dans le rayon qui le diviſe en deux également, à une diſtance du centre qu'exprime le double produit de la corde, par le rayon diviſé par le triple du développement de l'arc; c'eſt-à-dire, que le ſecteur A C *r* D, étant diviſé en deux parties égales par le rayon A *r*; le point *m*, pris ſur ce rayon, ſera le centre de gravité du ſecteur, ſi la poſition eſt telle, que l'on ait $Am = \frac{2 CD \times AC}{3 CrD}$.

Admettons le rapport de 7 à 22, pour celui du diametre à la circonférence du cercle; & ſoit menée la ligne D L perpendiculaire au rayon A C; l'angle C A D étant de 45 degrés, on

aura D L ou A L $= \frac{a}{\sqrt{2}}$, & C L $= a - \frac{a}{\sqrt{2}} =$ $= a\left(\frac{1-1}{\sqrt{2}}\right)$; & $2a \times CL = \overline{CD}^2 = aa(2-\sqrt{2})$ ou C D $a\sqrt{2-\sqrt{2}}$. L'arc CrD étant le quart de la demi-circonférence, on aura $CrD = \frac{11a}{14}$. Substituant ces valeurs de C D, & de A C, & de CrD, dans l'expression ci-dessus de A m, on aura $Am = \frac{28a\sqrt{2-\sqrt{2}}}{33}$.

Par le centre de gravité, m, du secteur, ayant mené la ligne mn, parallele, & mt, perpendiculaire à A B, les triangles rectangles A n m, A q D, qui ont un angle aigu commun, sont semblables; par la même raison, les deux triangles C q A, C L D, sont aussi semblables: mais les triangles A q C, A q D, sont parfaitement égaux. Les triangles A n m, D L C, sont donc semblables; ils donnent ces proportions : D C $(a\sqrt{2-\sqrt{2}})$: DL $\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)$: : A m $\left(\frac{28a\sqrt{2-\sqrt{2}}}{33}\right)$: A n, ou mt, $= \frac{28a}{33\sqrt{2}} = \frac{14a\sqrt{2}}{33}$; & DC $(a\sqrt{2-\sqrt{2}})$: CL $\left(a\left(\frac{1-1}{\sqrt{2}}\right)\right)$: : A$m\left(\frac{28a\sqrt{2-\sqrt{2}}}{33}\right)$: $mn = \frac{28a\,o\,\frac{1}{\sqrt{2}}}{33} = \frac{14a(2-\sqrt{2})}{33}$.

La surface du voussoir CDMH, est égale à la surface du triangle AMH, moins celle du secteur ACrD; ce qui donne CDMH $= \frac{66}{2} -$ $- \frac{11\,aa}{28} = \frac{14\,bb\,11}{28}$. En supposant le centre de gravité du voussoir, placé au point I, on menera par ce point, la ligne IG, parallele à AB; les momens du voussoir CDMH, du secteur ACrD, & celui de leur systême, formant le triangle AMH, considérés relativement à la ligne AB, donnent cette égalité : CDMH $\times$ AG $\times$ ACrD $\times\, mt =$ $= \frac{\overline{AM}^2}{2} \times \frac{2\,MA}{3}$; ou $- \frac{14\,bb - 11\,aa}{28} \times Ab =$ $= \frac{b^3}{3} - \frac{11\,aa}{28} \times \frac{14\,a\,v.2}{33}$: d'où l'on tire AG $=$ $= \frac{28\,b^3 \quad 14\,a^3\,v\,2}{42\,bb \quad 33\,aa}$.

Les momens du même triangle, & de ses parties, considérés relativement à la ligne AM, donnent cette égalité : CDMH $\times$ GI $\times$ ACrD $\times$ $\times\, mn =$ AMH $\times \frac{MH}{3}$, ou $\frac{14\,bb - 11\,aa}{28} \times$ GI $=$ $= \frac{b^3}{b} - \frac{11\,aa}{28} \times \frac{14\,a\,(2 - v\,2)}{33}$: d'où l'on tire GI $= \frac{14\,b^3 - 14\,a^3}{142 \cdot bb - 33\,aa} - \frac{14\,a^3 \quad (2 - v\,2)}{bb \quad - \quad 33\,aa}$. Les lignes AG, GI, étant diminuées, on aura la position I du centre de gravité du voussoir CDMH. La per-

pendiculaire I R, menée au plan incliné A H, par le point I, sera la direction de l'effort du voussoir sur ce plan ; & la perpendiculaire P R, à cette direction, sera sa distance au point d'appui P. Soient menées par le point S, où la direction de l'effort du voussoir rencontre le plan incliné, les lignes N S T, parallele, & S V, perpendiculaire à A B ; & soit prolongée R S I, jusqu'au point K, où elle rencontre le prolongement de la montée A M, on aura $GI = GK$; par conséquent $AK = AG + GI$, & $AT = = \frac{AK}{2} = \frac{AG+GI}{2}$.

Nommons les lignes déterminées A G F, G I *g*, la surface connue du voussoir C D M H, *n n*, & l'épaisseur inconnue B O du pied droit, *x*. Les triangles semblables A T S, P R Q, donnent cette proportion : $AS : AT \frac{(f+g)}{2} :: PQ \frac{(C+f+g-NQ)}{2} : PR = \frac{\frac{(f+g)}{2} \times \frac{(C+fg-NQ)}{2}}{AS}$; mais $NQ = NS = OV = x + a = \frac{f+g}{2}$. Cette valeur de N Q, substituée dans l'expression de P R —, donne $PR = \frac{f+g}{2} + (C+f+g-a-x)$. Nous avons vu que la pesanteur du voussoir *n n*; est à son effort pour faire mouvoir le pied droit

dans le ressort de A T $\frac{(f+g)}{2}$: A S ; cet effort sera conséquemment exprimé par $\frac{nn, AS}{\frac{f+g}{2}}$: son produit par P R, qui exprimera le moment de cet effort relativement au point d'appui P, sera nn, $(C+f+g-a-x)$ pour qu'il y ait équilibre. Ce moment doit être égal à celui du pied droit, ou à la somme des momens de ses parties, relativement au même point d'appui P.

Ayant mené par le point H la perpendiculaire H F sur A O, la partie B C H F du pied droit, sera parfaitement égale au voussoir C D M H; prenant sur A O la partie $Ag = AG$, si l'on éleve par le point g, la ligne gi, perpendiculaire à A O, la faisant égale à G I; le point i sera le centre de gravité de B C H F, & son moment, relativement au point d'appui P, sera exprimé par $BCHF \times og = nn\ (x+a-f)$. Le moment de la partie du pied droit O H, sera $FH \times \frac{\overline{FO}^2}{2} =$ $= \frac{b\ (x+a-b)^2}{2}$. Et le moment de B P, sera $\frac{Cxx}{2}$.

Réunissant les momens des parties du pied droit, pour les comparer au moment du voussoir, on aura $nn, (C+f+g-a-x) = nn\ (x+a+f)$

$+ b\frac{(x+a-b)^2}{2} + \underline{cxx}$, ou nn, $(c+f+g-a)$ $-nnx = nnx + nn(a-f) + bxx + \underline{(2ab - 2bb)}$ $+ \frac{x + aab - 2abb + b^3}{2} + \frac{cxx}{2}$. Multipliant par deux, & faisant passer dans le premier membre, les termes qui contiennent l'inconnue x, on aura $(b+c)\,xx + (4nn + 2ab - 2bb)\,x = 2nn$ $(c + 2f + g - 2a) + 2abb - aab - b^3$. Divisant par $(b+c)$, & ajoutant de part & d'autre le quarré de la moitié du coefficient de x, cette égalité deviendra $xx\frac{(4nn+2ab-2bb)^2}{b+c} + \frac{(2nn+ab-bb)^2}{b+c}$ $= 2nn\frac{(c+2f+g-2a)}{b+c} + \underline{2abb-b^3} + \frac{(2nn+ab-bb)^2}{b+c}$.

Prenant les racines quarrées $x = \sqrt{2nn\frac{(c+2f+g-2a)}{b+c}}$ $\underline{+ 2abb - aab - b^3} + \frac{(2nn+ab-bb-)^2}{b+c}$ $- \frac{2nn+ab-bb}{b+c}$, nous avons vu que les lignes $AG = f = \underline{28b^3 14a^3 v2}$; $GI = g = \frac{14b^3 - 14a^3(2-v2)}{42bb - 33aa}$ & que la surface $CDMH = nn = \underline{14bb - 11aa}$. Substituant ces valeurs de f, de g, & de nn, dans l'expression de x, on aura $x =$ $= \sqrt{\frac{28b^3 + 42bbc - 42aab - 33aac + 2a^3(19 - 7v2)}{42(b+c)}} +$

$$+ \frac{(14ab - 11aa)^2}{14b + c} - \frac{14ab - 11aa}{14(b+c)}, \text{ CQFT.}$$

Cette formule eſt générale ; faiſons-en l'application à une des arcades qui bordent la grande galerie de la caponniere caſematée, feuille 5, fig. 1 & 2 (1). On a déja obſervé, ainſi que le profil, fig. 2, le fait connoître, que les épaiſſeurs des voûtes des arcades, ſont très-différentes dans les parties correſpondantes à F C & C D. Examinons d'abord l'épaiſſeur que devroit avoir la partie F C du pied droit, pour être en équilibre avec la voûte correſpondante. Les arcades ont dix pieds de rayon ; ce qui donne $a = 10$ pieds $= 120$ pouces. Le plan horiſontal, qui termine le deſſus de la voûte dans la partie que nous examinons, eſt à 3 pieds au-deſſus du ſommet de la montée du ceintre ; ce qui donne $b = 13$ pieds $= 156$ pouces : les naiſſances ſont élevées de 19 pieds au-deſſus du fond des fondations ; ce qui donne $c = 19$ pieds $= 228$ pouces. Ces valeurs de a, de b, & de c, ſubſtituées dans l'expreſſion de x, & mettant pour $\sqrt{2}$ ſa valeur approchée de 1,414,213, on trouve $x = 84,611 = 7$ pieds 1 pouce à peu-près.

(1) Ici Pl. IX.

Pour déterminer l'épaiſſeur de la partie C D du pied droit, il faut ſe rappeller que dans nos Obſervations, nous avons réduit à 13 pieds, la diſtance du ſommet de la montée du ceintre, au

plan horisontal qui termine le dessus de la voûte dans cette partie ; ce qui donne $b = 23$ pieds 276 pouces ; a & c sont les mêmes que dans le cas précédent. Ces valeurs, substituées dans la formule, donnent $x = 186{,}135 = 15$ pieds 6 pouces à-peu-près.

Mais l'épaisseur du pied droit devant être uniforme sur toute sa longueur, nous ajouterons ensemble les momens des efforts que font les deux parties de la voûte, afin de les comparer à la somme des momens des résistances que doivent opposer les parties du pied droit ; en observant que les voûtes correspondantes aux parties F C & C D, ayant différentes épaisseurs, les profils de ces différentes parties doivent être multipliés chacun par la longueur de la voûte qu'il représente ; & qu'il faudra conséquemment aussi multiplier les parties du pied droit, respectivement par les mêmes longueurs, suivant la construction de la caponniere. La partie F C est de 4 pieds de longueur, & C D, de 6 pieds.

Soient nommées, fig. 1, les longueurs F C, A, & C D, m ; multipliant par I les deux membres de l'égalité trouvée ci-dessus $nn, (c+f+g-a-x)$ $= nn\ (x+a-f) + b, \frac{(x+a-b)^2}{4} + \frac{cxx}{2}$, le premier membre exprimera le moment du solide du voussoir qui agit contre la partie F C du

pied droit ; & le ſecond membre, ſera le moment du ſolide de cette partie F C du pied droit. La même égalité, multipliée par m, donnera dans le premier membre, le ſolide du vouſſoir qui agit contre la partie C D du pied droit ; & le ſecond, ſera l'expreſſion du moment du ſolide de cette partie C D du pied droit. Mais la valeur de la lettre b, n'eſt plus la même : nous la diſtinguerons dans ce ſecond cas, ainſi que les autres lettres qui participent à ſa valeur par des accens.

En ajoutant enſemble les deux égalités réſultantes de la multiplication ſucceſſive de l'égalité primitive par I, & par m, on formeroit une troiſieme égalité, dont on tireroit la valeur de x. qui ſeroit celle de l'épaiſſeur uniforme du pied droit. Par le nombre des lettres connues qui entreroient dans cette égalité, il paroît que le calcul en deviendroit très-pénible. Pour ſimplifier les calculs, avant d'additionner les deux égalités, ſubſtituons dans chacune, au lieu des lettres connues, leurs valeurs numériques. La premiere de ces égalités eſt $Ann\,(c+f+g-a-x) = Ann\,(x+a-f) + bI,\ (x+a-b)^2 + cIxx$. Suivant les dimenſions ci-deſſus déterminées pour la partie correſpondante à F C, on aura $a = 120$ pouces, $b = 156$ pouces, $c = 228$ pouces, $I =$

48 pouces, & l'on trouvera $f = 131{,}807$ pouces, $g = 71{,}720$, & $nn = 6{,}510{,}857$ pouces quarrés. Ces valeurs, ſubſtituées dans la précédente égalité, ſans tranſpoſition de terme d'un membre à l'autre, donnent 972 181 37, 423 472 — 312 521, 13 $bx =$ 921 $bxx +$ 429 53, 136 $x +$ 1 162 286, 947 248.

La ſeconde égalité eſt $m\acute{n}\acute{n}(c+f+g-a-x) = m\acute{n}\acute{n}(x+a-f) \frac{+bm(x+d-b^2)}{2} + \frac{cmxx}{2}$.
Les valeurs des quantités connues ſont $a = 120$ pouces, $b = 276$ pouces, $c = 228$ pouces, $m = 72$ pouces; & l'on trouvera $f = 203{,}537$ pouces, $g = 102{,}846$ pouces, $\acute{n}\acute{n}$ 32,430,857 pouces quarrés. Ces valeurs ſubſtituées donnent 967,593,298, 768,632 — 2,335,021,704 $x = 18{,}144\, xx$ — 765,010,296 x + 46,741,787,912,952. Ajoutant enſemble les deux égalités, qui ne contiennent plus d'autre lettre que x, le premier membre ajouté au premier, le ſecond au ſecond, leur ſomme ſera 1,064,811,436,192,104 — 2,647,542,840 $x = 27{,}360\, xx$ — 722,057,160 x + 47,904, 074,860,200. Réduiſant & mettant les termes qui contiennent l'inconnue, d'un même côté, on aura 27,360 xx + 1,925.485,680 x = 1,016,907, 361,331,904, qu'on diviſera par 27,360, multiplicateur de xx, le quotient ſera $xx + 70{,}37\, bx = 371{,}67$; ajoutant de part & d'autre le quarré

de la moitié du coefficient de x, on aura $xx + 70,376x + 1,238,195,344 = 38,405,862,059$, dont on prendra la racine quarrée exacte du premier membre, & la racine approchée du second, ce qui donnera $x + 35,188 = 195,974$; ou $x = 160,786 = 15$ pieds 5 pouces à-peu-près. C'est l'épaisseur uniforme que doit avoir le pied droit, pour être en équilibre avec les efforts des deux parties de voûtes qui tendent à le renverser.

Fin du Supplément au cinquieme Volume.



TABLE DES MATIERES

Contenues dans le Supplément du Tome cinquieme de la Fortification perpendiculaire.

SUITE DE L'APPENDICE.

Fin de la Table.

ERRATA au Supplément du Ve Volume.

Page 2, *ligne* 12, puiſqu'il, *liſez*, puiſqu'elle.
ligne 13, fondés, *liſez* fondées.

Page 28, *à la fin de la Note*, *il y a*, par des parties de polygônes de 36 côtés, *ajoutez*, chacun de neuf pieds de longueur, & de neuf toiſes & demie de rayon.

Page 53, *ligne* 3, celle de Caſſel ne fut ſoutenue, *liſez*, celles de Caſſel ne furent ſoutenues.

Page 150, *ligne* 23, ils ne peuvent, *liſez*, ſi ils ne peuvent.

Page 168, *ligne* 22, & *b*, *liſez*, & *h*.

Page 170, *ligne* 23, abſolument, *liſez* expreſſément.

Page 242, *ligne derniere*, Planche IX, *liſez*, Planche XI.

Page 262, *lignes* 11 & 12, diminution, *liſez* dimenſion.

Page 280, *ligne* 7, a vue, *liſez* vue.

Page 293, *ligne* 18, piece, *liſez* pince.

Page 320, *ligne* 16, Planche XI. Cette Planche n'a pu trouver place à la ſuite des autres, à cauſe de la groſſeur du Volume.

Page 325, *ligne* 16, dans œuvre longueur de clef, *liſez*, de longueur.

Page 328, *ligne* 23, le même point à 200 toiſes, *liſez*, le même point à 200 toiſes chaque.

Page 329, *ligne* 15, indifférent, *liſez*, inſuffiſant.

Page 333, *ligne* 23, ce n'eſt pas encore cela à ce même local, *liſez*, cela qu'il faut à ce même local.



